



6140

**PASTOS PIRENAICOS Y CANTÁBRICOS
DE *FESTUCA ESKIA***

AUTORES

Ana Marinas Murillo, Daniel Gómez García y Ricardo García-González

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España**, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo.

Realización y producción



Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

Colaboradores

Presentación general: Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres. Edición: Cristina Hidalgo Romero, Juan Párbole Montes, Sara Mora Vicente, Rut Sánchez de Dios, Juan García Montero, Patricia Vera Bravo, Antonio José Gil Martínez y Patricia Navarro Huercio. Asesores: Íñigo Vázquez-Dodero Estevan y Ricardo García Moral.

Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.
Maquetación: Do-It, Soluciones Creativas.

Agradecimientos

A todos los participantes en la elaboración de las fichas por su esfuerzo, y especialmente a Antonio Camacho, Javier Gracia, Antonio Martínez Cortizas, Augusto Pérez Alberti y Fernando Valladares, por su especial dedicación y apoyo a la dirección y a la coordinación general y técnica del proyecto.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la **Dirección General de Medio Natural y Política Forestal** (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).

La coordinación general del grupo 6 ha sido encargada a la siguiente institución

Sociedad Española para el Estudio de los Pastos



Autores: Ana Marinas Murillo¹, Daniel Gómez García¹ y Ricardo García-González¹.

¹Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC).

Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:

Invertebrados: Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante). José Ramón Verdú Faraco, M^a Ángeles Marcos García, Estefanía Micó Balaguer, Catherine Numa Valdez y Eduardo Galante Patiño.

Anfibios y reptiles: Asociación Herpetológica Española (AHE). Jaime Bosch Pérez, Miguel Ángel Carretero Fernández, Ana Cristina Andreu Rubio y Enrique Ayllón López.

Aves: Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Juan Carlos del Moral (coordinador-revisor), David Palomino, Blas Molina y Ana Bermejo (colaboradores-autores).

Mamíferos: Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). Francisco José García, Luis Javier Palomo (coordinadores-revisores), Roque Belenguer, Ernesto Díaz, Javier Morales y Carmen Yuste (colaboradores-autores).

Plantas: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), Manuel Benito Crespo Villalba (coordinador regional), Manuel Benito Crespo Villalba, José Luis Villar García, Alicia Vicente Caviedes y Mercè Valero Díez (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Clara Martí Dalmau, David Badía Villas, Felipe Macías Vázquez y Roberto Calvelo Pereira.

Fotografía de portada: R. García-González.

A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:

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.

A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:

MARINAS, A., GÓMEZ, D. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R., 2009. 6140. Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia*. En: VV.AA., *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. 84 p.

Primera edición, 2009.

Edita: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica.
Centro de Publicaciones.

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	8
1.4. Problemas de interpretación	9
1.5. Esquema sintaxonómico	9
1.6. Distribución geográfica	11
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	16
2.3. Subtipos	16
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	19
2.5. Exigencias ecológicas	21
2.5.1. Caracterización ecológica del hábitat	21
2.5.2. Especies características y diagnósticas	22
2.5.3. Dinámica	24
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	29
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	29
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	32
3.3. Evaluación de la estructura y función	34
3.3.1. Factores, variables y/o índices	34
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función	37
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función	39
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	39
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	40
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	41
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	43
5.1. Bienes y servicios	43
5.2. Líneas prioritarias de investigación	43
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	45
7. FOTOGRAFÍAS	51
Anexo 1: Inventarios tipo de los subtipos correspondientes al tipo de hábitat 6140 (pastos pirenaicos y cantábricos de <i>Festuca eskia</i>)	54
Anexo 2: Información complementaria sobre especies	66
Anexo 3: Información edafológica complementaria	78



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

6140 Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia*.

Se propone que este tipo de hábitat pase a denominarse Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia* por las razones siguientes:

Según el Nomenclator de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, el término prado corresponde a una comunidad vegetal espontánea, densa y húmeda, siempre verde, producida por el hombre o la acción del pastoreo y que se puede aprovechar por siega o pastoreo, indistintamente (Ferrer *et al.*, 2001). Evidentemente, no se trata de las comunidades que nos ocupan, que son pastos de puerto. Por otro lado, estos pastos no sólo se extienden por los Pirineos, también están presentes en la Cordillera Cantábrica, por lo que utilizar únicamente el término pirenaicos no es correcto.

1.2. DEFINICIÓN

Pastos asentados sobre suelos ácidos de los pisos subalpino y mitad inferior del alpino en los Pirineos y la Cordillera Cantábrica. Ocupan principalmente terrenos llanos o laderas con orientaciones solanas y suelos que muestran un período más o menos prolongado de sequía estival (pastos entre psicroxerófilos y mesófilos).

En las pendientes pronunciadas forma gradines (terracillas escalonadas) muy característicos, paralelos a las curvas de nivel, y que sujetan un suelo de espesor variable, pero en las zonas llanas o con pendiente moderada, suelen asentarse en suelo profundo y mostrar una alta cobertura vegetal. Presentan pre-

Código y nombre del tipo de hábitat en el anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE

6140 Prados pirenaicos silíceos de *Festuca eskia*

Definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitat de la Unión Europea (EUR25, abril 2003)

Pastos mesófilos subalpinos y alpinos inferiores densos de *Festuca eskia*. Se desarrollan en pendientes umbrías y depresiones del terreno en los Pirineos y en la Cordillera Cantábrica junto con otras especies como *Arnica montana*, *Ranunculus pyrenaeus*, *Selinum pyrenaeum*, *Trifolium alpinum*, *Campanula barbata*, *Gentiana punctata*, *Leucorchis albida* y *Phyteuma betonicifolium*.

Relación con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

E4.3 Acid alpine and subalpine grassland

Palaeartic Habitat Classification 1996

36.314 Pyrenean closed *Festuca eskia* grasslands

dominio de hemicriptófitos, en particular su especie característica y dominante *Festuca eskia*, que forma un césped más o menos denso y alto, hasta cuarenta cm de altura. Otras especies características son *Iberis sempervirens*, *Jasione laevis*, *Campanula recta*, *Veronica bellidoides*, *Veronica fruticulosa*, *Crepis conyzifolia*, *Geum montanum*, *Meum athamanticum*, *Gentiana alpina*, *Bellardiocloa violacea*, *Hypochoeris maculata*, *Carex sempervirens* subsp. *pseudotristsis*.

Mención aparte merecen los pastos de *F. paniculata* que aparecen en altitudes más bajas y soleadas y que presentan una cobertura alta, próxima al 100%, y una composición florística más compleja. En esta comunidad predomina la gramínea que le da nombre, *F. paniculata*, junto a *F. eskia*, *Hieracium hypaurium*, *Campanula ficarioides* y son frecuentes *Asphodelus albus* e *Iris latifolia*.

1.3 DESCRIPCIÓN

Los pastos de *F. eskia* se extienden por los Pirineos y la Cordillera Cantábrica en el piso subalpino y mitad inferior del alpino, donde ocupan, por lo general, laderas solanas con marcada pendiente y suelos estables más o menos pedregosos y de carácter ácido. La topografía en que se sitúan mayormente es en laderas pendientes con orientaciones soleadas, propicias para una fusión nival temprana lo que, a su vez, provoca marcados contrastes térmicos y sequía estival más o menos acentuada. Son herbazales altos (20-40 cm), densos (más del 50% de cobertura), de color verde oscuro y muchas veces, con forma característica en gradines que se disponen en bandas paralelas a las curvas de nivel. Esta fisonomía característica, junto a la extensión de la superficie que ocupan decenas o centenares de hectáreas, permite una identificación sencilla de estos pastos y su catalogación entre los más típicos de la alta montaña alpina de la Península Ibérica. No obstante, los pastos de *Festuca eskia* colonizan también zonas llanas o de pendiente moderada y entonces son densos y pueden formar mosaico con cervunales u otras comunidades acidófilas. Presentan siempre un evidente predominio de *F. eskia* junto a una flora reducida y una baja diversidad, aunque la frecuente actividad excavadora de jabalíes y micromamíferos aumenta su heterogeneidad y propicia la entrada de plantas más propias de otros pastos.

Los pastos de *F. paniculata* aparecen en ambientes similares a los de *F. eskia*, muchas veces en contacto con ellos pero en altitudes más bajas y soleadas, y presentan una composición florística más compleja, y una cobertura muy alta, próxima al 100%. Predomina la gramínea que le da nombre, *F. paniculata*, junto a *F. eskia*, *Hieracium (Pilosella) hypaurium*, *Campanula ficarioides* y pueden ser frecuentes *Asphodelus albus* e *Iris latifolia*.

Los pastos de *F. eskia* muestran un área disjunta que incluye los Pirineos y la Cordillera Cantábrica. En los Pirineos se extienden sin discontinuidades remarcables de oeste a este, entre la Val de Ribes en Gerona y el Monte Lácora en Navarra. Por el Sur, alcanzan el Turbón (Huesca), La Carena, (Els Altars, Lérida) y la Sierra de la Canya y el Valle de Núria (Gerona). En la Cordillera Cantábrica, estos pastos tienen su núcleo principal en-

tre Asturias, Cantabria, León y Palencia (Corisco, San Glorio, Tres Mares y Mampodre); su extremo oriental en Tres Mares y, el occidental, en Caurel y Casayo en Lugo y Orense respectivamente (según la base de datos del Real Jardín Botánico: www.anthos.es) localidades que constituirían su límite occidental de distribución. Además, se extienden por el norte de Zamora en Sanabria, la Sierra de los Ancares y el norte de León.

F. eskia ha sido además citada por Segura (1969) y Rivas-Martínez (1976) en los Montes de Vinuesa, cita que sería errónea según Benito (1985).

Las comunidades típicas de *F. eskia* pirenaicas se distribuyen por el Pirineo catalán y apenas alcanzan el aragonés salvo en el Valle de Benasque. De forma progresiva, estos pastos van modificando su estructura, dando lugar a comunidades que se han incluido en la alianza *Nardion strictae*. Estos pastos ocupan la misma situación topográfica y similar ecología, pero ocupan suelos profundos e incluso en las pendientes más pronunciadas y poco pedregosas, muestran una composición florística diferente, al escasear o faltar las especies características de los del Pirineo oriental que son sustituidas por las de cervunales (*Nardus stricta*, *Deschampsia flexuosa*, *Trifolium alpinum*, etc.). Por su composición florística cabría hablar de cervunales con *F. eskia* para denominar los situados en la mitad occidental de los Pirineos.

No obstante lo comentado anteriormente, en cuanto al grado de recubrimiento de las comunidades y la colonización de suelos someros o profundos, hay que señalar que existen formas de transición, como sucede por otra parte con muchas comunidades de montaña y que se traducen, a su vez, en cambios topográficos, microclimáticos y perturbaciones debidas al pastoreo o a distintos animales tal como se comenta en otros apartados. En líneas generales y para todo el ámbito geográfico del tipo de hábitat y los subtipos definidos más adelante, puede hablarse tal como hacen Carrillo *et al.* (1994) de pastos en biostaxia, con alta cobertura y en suelos profundos de terrenos llanos o poco pendientes, y pastos en resistaxia, sometidos a una intensa explotación natural, principalmente por restricciones topográficas y que, en consecuencia, colonizan suelos someros y muy pedregosos en pendientes pronunciadas y con baja cobertura.

1.4 PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

Existen problemas de interpretación en este tipo de hábitat. En el *Inventario Nacional de los Hábitat de España* se incluyen dentro de este tipo de hábitat los pastos de *Nardion* y sus variantes (códigos 514020 a 514024 del Esquema Sintaxonómico). Se ha considerado que los pastos del *Nardion* corresponden al tipo de hábitat de interés comunitario 6230 Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa Continental) (*), y no al 6140 Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia*.

Como se puede ver en la definición del documento *Interpretation Manual of European Union Habitats EUR 25*, la especie característica del tipo de hábitat es únicamente *Festuca eskia*. El mismo documento define al tipo de hábitat de interés comunitario 6230* como pastos perennes densos de *Nardus*, secos o mesófilos, que se desarrollan en suelos silíceos de las regiones de montaña, colinas y tierras bajas atlánticas, subatlánticas o boreales. Esta vegetación se incluye

en *Nardetalia*: 35.1 *Violio-Nardion* (*Nardo-Galion*, *Violion caninae*) y 36.31 *Nardion*. También señala que los subtipos del hábitat de la alianza *Nardion* presentan una diferenciación regional: alpina y pirenaica. Por otro lado, la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), también incluye los cervunales silíceolos en el tipo de hábitat 6230*. Sin embargo, el *Inventario Nacional de Hábitat de España* separa los cervunales pirenaicos de los atlánticos, incluyendo a los primeros en el tipo de hábitat 6140 Pastos de *Festuca eskia*.

Desde un punto de vista florístico y ecológico, cabría incluir los pastos de *F. eskia* del Pirineo occidental y Navarra dentro de los cervunales, tal como se desprende de la clasificación fitosociológica que los adscribe a la alianza *Nardion strictae*. Por tanto, se considera que deberían segregarse los pastos de *Nardion* de los de *Festuca eskia*. En cualquier caso, y dado que inicialmente han sido adscritos al tipo de hábitat 6140, los incluiremos, aunque sea sumariamente, en la descripción.

El esquema sintaxonómico de los pastos de *Festuca eskia*, excluyendo las asociaciones que consideramos que no forman parte del tipo de hábitat 6140, se muestra en la tabla 1.2.

1.5 ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre
6140	514010	<i>Festucion eskiae</i> Br.-Bl. 1948
6140	514011	<i>Campanulo rectae-Festucetum eskiae</i> Br.-Bl. 1948
6140	514012/514014/514015	<i>Carici graniticae-Festucetum eskiae</i> Rivas-Martínez 1974
6140	514013	<i>Hieracio hoppeani-Festucetum paniculatae</i> Br.-Bl. 1948 corr. Rivas-Martínez 1974
6140	514020	<i>Nardion strictae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
6140	514021	<i>Polygalo edmundii-Nardetum</i> Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984
6140	514022	<i>Selino pyrenaici -Nardetum strictae</i> Br.-Bl. 1948
6140	514023	<i>Trifolio alpini-Phleetum gerardii</i> Br.-Bl. 1948
6140	514024	<i>Trifolio thalii-Nardetum strictae</i> Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 6140 según el Atlas de los Hábitat de España.

Datos del Atlas y Manual de los Hábitat de España (inédito).

Código	Nombre
5140	Pastizales silicícolas mesofíticos subalpinos y alpino-inferiores de <i>Festuca eskia</i>
514010	<i>Festucion eskiae</i> Br.-Bl., (1948)
514011	<i>Campanulo rectae-Festucetum eskiae</i> Br.-Bl., (1948) & Rivas-Martínez (1974).
514012	<i>Carici graniticae-Festucetum eskiae</i> Rivas-Martínez, (1974)
514015	<i>Trifolio alpini-Festucetum eskiae</i> Nègre, (1974)
	<i>Galeopsido-Festucetum eskiae</i> Nègre, (1974)
514014	Al. <i>Nardion strictae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny, (1926) As. <i>Ranunculo pyrenaei-Festucetum eskiae</i> Nègre, (1974)
516031	Al. <i>Minuartio-Festucion indigestae</i> As. <i>Teesdaliopsio confortae-Festucetum eskiae</i> Fernandez Prieto, (1983)
514013	<i>Hieracio hoppeani-Festucetum paniculatae</i> Br.-Bl. (1948) corr. Rivas-Martínez (1974)
	<i>Irido-Festucetum paniculate</i> Nègre, (1969)
	<i>Armerio-Festucetum paniculatae</i> Nègre, (1975 & 1977)
	<i>Scorzonero-Festucetum paniculate</i> Nègre et al. (1975)

Tabla 1.2

Esquema sintaxonómico de los pastos de *Festuca eskia*.

Rivas-Martínez *et al.*, (1991) consideran que la asociación *Carici graniticae-Festucetum eskiae* Rivas-Martínez (1974) es similar a la asociación *Ranunculo pyrenaei-Festucetum eskiae* Nègre (1974). Otros, como Carrillo *et al.*, (1994) o Grüber (1976) las tratan como asociaciones diferentes. Por otro lado, algunos autores incluyen la asociación *Ranunculo pyrenaei-Festucetum eskiae* Nègre (1974) dentro de la alianza *Nardion strictae* y otros dentro de la Alianza *Festucion eskiae*. Puede encontrarse más información en Rivas-Martínez (1974), Grüber (1976), Nègre (1977), Nègre & Serve (1979), Rivas-Martínez *et al.* (1991), Grüber (1992), Carrillo & Ninot (1992), Carrillo *et al.* (1994), Rivas-Martínez *et al.* (2001) y Benito (2005).

La asociación *Teucurio pyrenaici-Festucetum spadiceae* Carreras & Vigo 1988 se incluyó en primer lugar dentro de la alianza *Xerobromion*. Más tarde, se incluyó dentro de la subalianza *Seslerio-Mesobromenion* de la alianza *Mesobromion* (Carreras *et al.*, 1993; Carrillo & Ninot, 1998; Carrillo & Vigo, 2002). Por otro lado Rivas-Martínez *et al.* (2001) incluyen esta asociación en la alianza *Festucion spadiceae* Nègre 1969 (ver Benito, 2005).

Información más detallada sobre la sintaxonomía de la Alianza *Nardion strictae* se encuentra en Grüber (1975), Mustin (1983) y Rivas-Martínez *et al.* (1984).

1.6 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se considera la distribución geográfica según los datos del *Atlas de los Hábitat de España*. Por tanto, los datos de la cartografía y sus tablas corresponden a la acepción más amplia del tipo de hábitat, que incluye los pastos de *Nardion*, lo que, tal como se ha señalado, no consideramos adecuado.

Este tipo de hábitat de interés comunitario se distribuye únicamente por España y Francia, en las regiones biogeográficas Alpina y Atlántica. Ver figura 1.1.

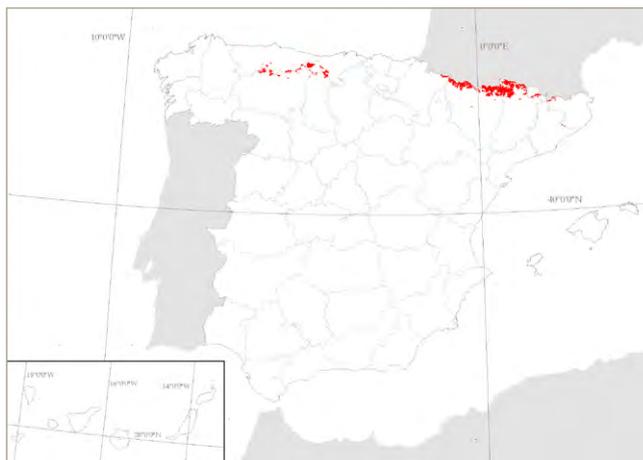


Figura 1.1
Mapa de distribución del tipo de hábitat 6140 por regiones biogeográficas en la Unión Europea. Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Los pastos de *F. eskia* se distribuyen por Pirineos y la Cordillera Cantábrica, mostrando un área disjunta. Las comunidades pirenaicas típicas de *F. eskia* se distribuyen por el Pirineo catalán y apenas alcanzan el sector más oriental del de Aragón (Valle de Benasque). En el Pirineo francés, estas comunidades

progresan más hacia el oeste y alcanzan las montañas de Gavarnie, ya en la cara norte del Parque Nacional de Ordesa. De las localidades mencionadas hacia el oeste, predominan los pastos de *F. eskia*, que se han englobado en la alianza *Nardion strictae* y que ocupan ambientes similares.

Figura 1.2
Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 6140. Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.



Se presentan dos mapas de distribución para el tipo de hábitat 6140. El primero, procedente de los resultados del *Atlas de los Hábitat de España* (ver figura 1.2). El segundo, con los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) en los que el tipo de hábitat correspondiente se encuentra incluido en

la base de datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000 (ver figura 1.3). En este mapa se diferencian al menos dos tipos de LIC: los que incluyen una presencia significativa del tipo de hábitat y los que no la tienen.

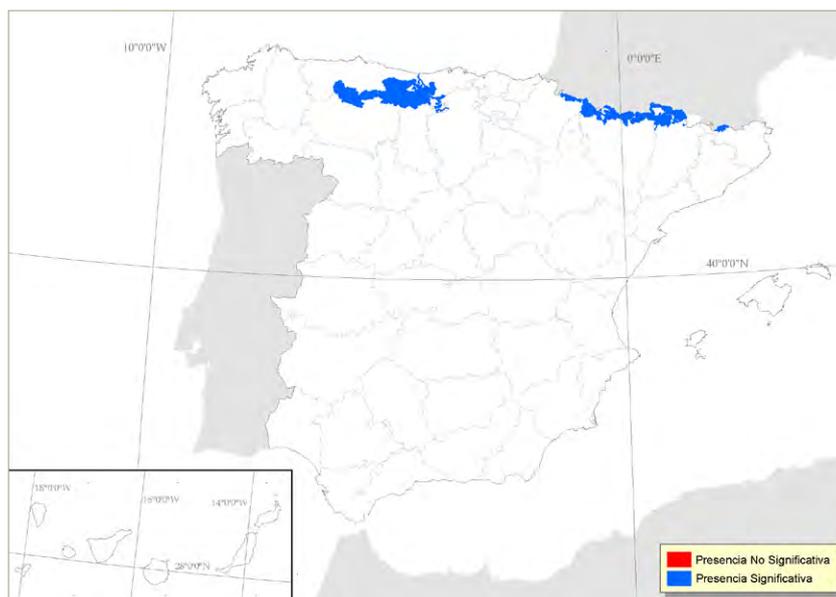
Región biogeográfica	Superficie ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	61.175,30	40.220,17	65,74
Atlántica	4.941,70	4.678,08	94,66
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	179,18	179,18	100
TOTAL	66.296,18	45.077,45	68

Tabla 1.3

Distribución del tipo de hábitat 6140 en España por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional.

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Figura 1.3
Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 6140.
Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.



Se ha detectado la ausencia de Galicia (Lugo y Orense) en el mapa de distribución del *Atlas de los Hábitat de España* (ver figura 1.2) y en el de la red Natura 2000 (ver figura 1.3). Según la información de la base de datos del Real Jardín Botánico (www.anthos.

es), la especie *Festuca eskia* se encuentra en Caurel y Casayo en Lugo y Orense respectivamente, y cabe esperar la presencia de comunidades de pasto, aunque poco extendidas, asociadas a la especie, si bien ya muy empobrecidas florísticamente.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	10	8	3	—	39.178,41
Atlántica	4	11	—	—	6.487,25
Macaronésica	—	—	—	—	—
Mediterránea	—	—	—	—	—
TOTAL	14	19	3	—	44.665,66

A: excelente; B: bueno; C: significativo; In: no clasificado.

Datos provenientes de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

NOTA: En esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas, por lo que los totales no reflejan el número real de LIC en los que está representado el tipo de hábitat 6140.

Tabla 1.4

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 6140, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

En la tabla 1.4 se muestran el número de LIC que incluye el tipo de hábitat 6140, la superficie ocupada por éste en las regiones biogeográficas españolas y la incluida en los LIC según el *Atlas de los Hábitat de España* de marzo de 2005. Las superficies incluidas en los LIC difieren debido a las bases cartográficas utilizadas, por lo que a partir de aquí vamos a considerar válidos los datos del *Atlas de los Hábitat de España*, dado que supuestamente son más precisos.

Se puede observar en la tabla 1.4 que el tipo de hábitat de interés comunitario 6140 se distribuye de forma desigual en las regiones biogeográficas, siendo en la Alpina dónde es más abundante. Respecto

a la evaluación según representatividad, superficie relativa y grado de conservación, se observa que la mayor parte de los casos corresponden a la categoría B (media), siendo en la región Alpina mayoritario el caso A (buena) y en la región Mediterránea el caso B (media).

Los porcentajes de la superficie ocupada por el tipo de hábitat 6140 en los Lugares de Interés Comunitario (LIC) en los que aparece incluido en comparación con la superficie total de los mismos aparecen recogidos en la figura 1.4. La relación es inversa, dado que a medida que aumenta la proporción de superficie disminuye el número de casos.

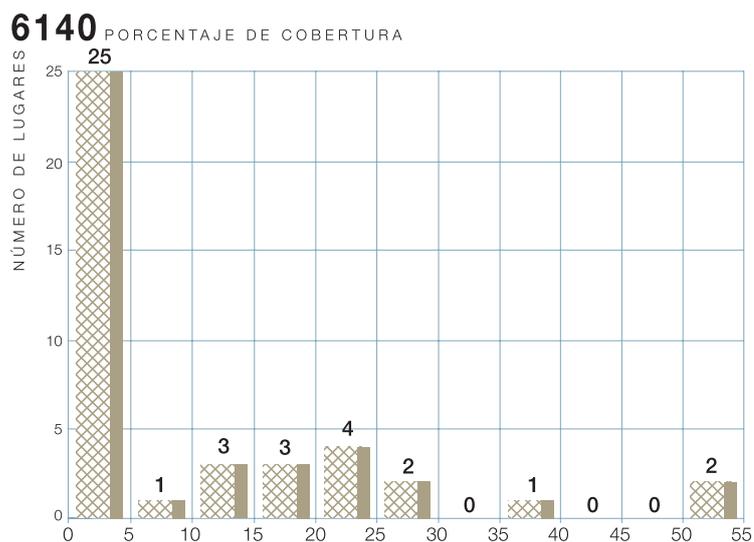


Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 6140 en LIC.

La variable denominada *porcentaje de cobertura* expresa la superficie que ocupa un tipo de hábitat con respecto a la superficie total de un determinado LIC.

		ALP	ATL	MED	MAC
Aragón	Sup.	47.67%	—	0.64%	—
	LIC	61.90%	—	—	—
Asturias	Sup.	—	33.01%	—	—
	LIC	—	46.66%	—	—
Cantabria	Sup.	—	40.20%	—	—
	LIC	—	26.67%	—	—
Castilla y León	Sup.	—	26.79%	—	—
	LIC	—	26.67%	—	—
Cataluña	Sup.	50.71%	—	98.40%	—
	LIC	23.81%	—	—	—
Navarra	Sup.	1.62%	—	0.96%	—
	LIC	14.29%	—	—	—

Sup.: Porcentaje de la superficie ocupada por el tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto a la superficie total de su área de distribución a nivel nacional, por región biogeográfica.

LIC: Porcentaje del número de LIC con presencia significativa del tipo de hábitat de interés comunitario en cada comunidad autónoma respecto al total de LIC propuestos por la comunidad en la región biogeográfica. Se considera presencia significativa cuando el grado de representatividad del tipo de hábitat natural en relación con el LIC es significativo, bueno o excelente, según los criterios de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000.

NOTA: En esta tabla no se han considerado aquellos LIC que están presentes en dos o más regiones biogeográficas.

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005, y de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Tabla 1.5

Distribución del tipo de hábitat 6140 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1 REGIONES NATURALES

En la tabla 2.1 se muestra la superficie ocupada por el tipo de hábitat 6140 en cada región natural y, en

la figura 2.1, se representa la distribución del tipo de hábitat por regiones naturales. Como se observa, más del 90 % de la superficie se encuentra en la región biogeográfica alpina.

Región Biogeográfica	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Región Natural	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
ALPINA	62.115	92,4	ALP1	2.891	4,3
			ALP2	2.033	3,0
			ALP3	8.578	12,8
			ALP4	48.612	72,3
ATLÁNTICA	4.942	7,4	ATL1	4.532	6,7
			ATL2	39	0,1
			ATL6	139	0,2
			ATL7	186	0,3
			ATL8	47	0,1
MEDITERRÁNEA	181	0,3	MED1	178	0,3
			MED5	1	0,0
			MED44	2	0,0

Tabla 2.1

Superficie y porcentaje de la superficie del tipo de hábitat de interés comunitario 6140 dentro de cada región natural.

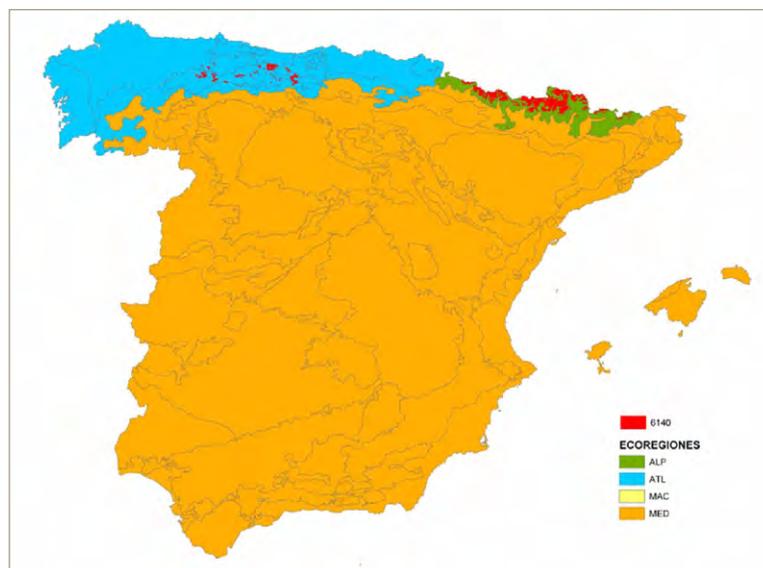


Figura 2.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat de interés comunitario 6140 por regiones naturales.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Los factores biofísicos de control de los pastos de *Festuca eskia* son los siguientes:

- Se desarrollan en el piso subalpino y mitad inferior del alpino.
- Su altitud se encuentra entre 1.700m y 2.700m.
- Los sustratos predominantes son ácidos (esquistos, granitos, arenisca), si bien en el Pirineo occidental se desarrollan también sobre calizas que sustentan suelos acidificados por lixiviación.
- Se extienden en laderas soleadas, sometidas a procesos erosivos debidos a la pendiente, que da lugar a la formación de gradines por la acción del hielo-deshielo (en particular, la soliflucción). Además, suelen sufrir una sequía estival más o menos intensa en relación inversa a la altitud y profundidad del suelo en que se asientan (mostrando así un carácter entre psicroxerófilo y mesófilo) (ver descripciones en Braun-Blanquet, 1948 & Carrillo *et al.*, 1994).
- Localmente, aparecen en topografías llanas o con poca pendiente, formando en este caso pastos que ya no presentan la forma característica de gradines debido a la alta cobertura, que puede alcanzar el 100%. En esta situación, es frecuente la presencia conspicua de plantas de los *Nardion strictae* o bien de crecimiento clonal como *Trifolium alpinum* y *Carex sempervirens* ligadas a diferentes dinámicas de la vegetación.

Para los pastos de *Festuca paniculata* se han considerado los siguientes factores biofísicos de control:

- Se desarrollan en el piso subalpino.
- Se extienden por zonas soleadas (exposición sur dominante).
- Su cobertura vegetal es muy alta, próxima al 100%.
- Se establecen preferentemente en zonas llanas o en pendientes poco pronunciadas.
- Los suelos son ácidos o pobres en bases.
- Siempre se encuentra presente *F. paniculata* como especie dominante que puede formar poblaciones monoespecíficas o bien, cuando existen huecos o discontinuidades, compartir el tipo de hábitat con las de comunidades vecinas.

En el caso de los pastos de *Nardion strictae* se han considerado los siguientes factores biofísicos de control:

- Muestran una cobertura vegetal muy alta (en general, más de 90%).
- Se asientan sobre suelos ácidos y poco permeables que propician períodos con contrastada disponibilidad hídrica, relacionada con la innivación, la estacionalidad de las lluvias.
- Ocupan terrenos llanos o con escasa pendiente.
- Muestran una gran amplitud ecológica, sobre todo en la altitud (entre 1.300 y 2.900 m) y el tipo de climas en que se desarrollan (que abarca desde el subatlántico hasta el continental con sus variantes de montaña)
- *Nardus stricta* aparece siempre como especie dominante.
- Tanto en composición florística como en diversidad, muestran gran amplitud al abarcar comunidades casi monoespecíficas o bien con un notable número de especies.

2.3. SUBTIPOS

Dentro de los pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia*, distinguimos tres grandes subgrupos, a su vez divididos en varios subtipos:

I. Pastos de *Festuca eskia* propiamente dichos

II. Pastos de *Festuca paniculata*.

III. Pastos de *Nardion strictae* (este tipo de pastos son los que se considera que no se deberían incluir dentro de este tipo de hábitat).

En el anexo 1 de esta ficha se incluye un inventario tipo para cada uno de los subtipos diferenciados. Estos inventarios han sido elaborados por el equipo de investigación de Ecología del Pasto del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) y muestran valores medios de los obtenidos (a partir de bibliografía o de datos propios) en las distintas asociaciones fitosociológicas que hemos adjudicado a cada subtipo. Además, los inventarios tipo sirven también para

precisar las exigencias ecológicas de cada subtipo (ver apartado 2.4).

I. Pastos de *Festuca eskia* propiamente dichos

Dentro de este grupo hemos diferenciado tres subtipos según su distribución en la Península Ibérica que reflejan, además, ciertas diferencias florísticas y ambientales, aunque hay que incidir en la presencia de situaciones intermedias comentadas ya en otros apartados.

■ Pastos pirenaicos de *Festuca eskia* situados en laderas pedregosas del Pirineo central y oriental

Se incluyen en la alianza *Festucion eskiae* y se extienden desde su límite oriental en el Pirineo gerundense hasta el Valle de Benasque. Según Rivas-Martínez (1974), las asociaciones fitosociológicas más extendidas serían *Campanulo rectae-Festucetum eskiae* y *Carici graniticae-Festucetum eskiae* que sustituiría a la anterior desde el Pallars-Sobirà hacia el oeste (Rivas-Martínez *et al.*, 1991). Las especies diferenciales respecto a los otros subtipos son: *Campanula serrata* subsp. *recta*, *Iberis sempervirens*, *Anthemis saxatilis*, *Pedicularis pyrenaica*, *Jasione amethystina* subsp. *humilis*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia*, *Silene ciliata*, *Festuca supina*, *Crepis conyzifolia*, *Carex sempervirens* subsp. *granitica* y *Galium caespitosum* (estas dos últimas caracterizando la segunda asociación mencionada). Ver inventarios tipo en anexo 1.

■ Pastos pirenaicos densos de *Festuca eskia*

Se incluyen en la alianza *Nardion strictae* y se extienden por todo el Pirineo, aunque son especialmente destacables en el Pirineo centro-occidental, donde engloban de forma exclusiva los pastos de *F. eskia*. Este subtipo se diferencia del anterior por ocupar suelos profundos, incluso en laderas pendientes, y mostrar normalmente una cobertura muy alta. Desde el punto de vista florístico, destaca la ausencia de las especies características del *Festucion eskiae* citadas para el tipo anterior, que son sustituidas por las de cervunales del *Nardion strictae* (y principalmente por el propio *Nardus stricta*) *Deschampsia flexuosa*, *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla*, y *Trifolium alpinum*.

Estos pastos se han incluido mayoritariamente en la asociación *Ranunculo-Festucetum eskiae*.

■ Pastos de *Festuca eskia* de la Cordillera Cantábrica

Se incluyen en la alianza *Festucion eskiae*. Colonizan preferentemente laderas pedregosas y muestran la morfología típica en gradines ya comentada, con coberturas baja o media. Ocupan ambientes similares y presentan estructura parecida a los descritos en el subtipo A.1. La comunidad más típica corresponde a la asociación *Teesdaliopsio-Festucetum eskiae* que es fundamentalmente subalpina. Fernández Prieto *et al.* (2006) han descrito recientemente una nueva asociación, *Veronico vadiniensis-Festucetum eskiae*, que habría que incluir en este grupo. En el anexo 1 figuran los inventarios tipo de estas dos asociaciones.

Junto a *F. eskia* que es siempre la especie más abundante, cabe citar como características, *Teesdaliopsis conferta*, *Luzula caespitosa*, *Silene ciliata*, *Jasione crispa* subsp. *brevisepala*, *Leontodon pyrenaicus* subsp. *cantabricus* y *Festuca ovina* s.l. Existen comunidades de transición, tanto hacia cervunales del *Nardion stricta*, como hacia los pastos de la asociación *Juncus trifidi-Oreochloretum blankae* en zonas de menor pendiente y mayor disponibilidad de suelo y, en esas situaciones, aparecen de forma abundante *Nardus stricta*, *Meum athamanticum*, *Jasione laevis*, *Trifolium alpinum* y *Festuca nigrescens* en el primer caso y *Juncus trifidus* y *Oreochloa blanka* en el segundo. Estas comunidades de transición y otras basadas en someros cambios florísticos han dado lugar a la descripción de distintas subasociaciones (Díaz González & Fernández Prieto, 1994) de difícil caracterización ecológica.

II. Pastos de *Festuca paniculata*

Son comunidades frecuentes en los Pirineos y la Cordillera Cantábrica y aparecen principalmente en el piso subalpino, entre 1.800 y 2.300 m de altitud, aunque pueden alcanzar puntualmente altitudes más elevadas (hasta 2.500 m), muchas veces en la vecindad de los cervunales de *Nardus stricta* o los pastos de *F. eskia*.

Ocupan de forma preferente laderas soleadas con pendiente suave y suelo profundo, de carácter ácido, sometido muchas veces a la sequía estival. Muestran cobertura muy alta (mayor del 90%) y una notable riqueza florística, 32 especies/inventario (García-González *et al.*, 2007), con dominio de hemicriptófitos, especialmente gramíneas y en particular *F. paniculata* cuya abundancia, talla y color verde azulado a final de primavera y marrón castaño en verano, permiten identificar estos pastos sin dificultad. La floración temprana de la especie dominante, casi coetánea con el rebrote foliar y su temprano agostamiento, delata estos pastos en el paisaje.

Se han descrito varias asociaciones que corresponderían a terrenos con mayor o menor sequía estival, pero consideramos poco nítida su distinción desde un punto de vista ecológico. Por otra parte, las diferencias florísticas de esas asociaciones son de difícil interpretación habida cuenta de la abundancia de perturbaciones poco predecibles que se comentan más adelante. Las asociaciones mencionadas son: *Hieracio hoppeani-Festucetum paniculatae* (Braun-Blanquet, 1948; Rivas-Martínez, 1974; Grüber, 1976), *Armerio-Festucetum paniculatae* (Nègre *et al.*, 1982), *Irido-Festucetum paniculatae* y *Scorzonero-Festucetum paniculatae*. En el anexo 1 se expone el inventario tipo para la primera de estas asociaciones, que consideramos la más representativa del subgrupo.

III. Pastos de *Nardus stricta*

Como se indica en el apartado de problemas de interpretación, los cervunales de *Nardus stricta* muestran identidad ecológica y florística suficiente para ser considerados en un tipo de hábitat propio o dentro del 6230 como un subtipo claramente definido por su geografía.

Son pastos ampliamente extendidos en el hemisferio Boreal, especialmente en la región Eurosiberiana. En este tipo de hábitat, incluimos aquéllos que muestran en la Península Ibérica una distribución pirenaica y cantábrica oriental, ya que otras comunidades más o menos afines, se encuentran también por el Sistema Ibérico, Sistema Central y alcanzan Sierra Nevada. Se extienden en los pisos altimontano, subalpino y mitad inferior del alpino,

predominantemente en sustratos ácidos, pero también sobre suelos calizos descarbonatados por lixiviación. Ocupan terrenos llanos, depresiones o pendientes suaves con suelo profundo, poco permeable y que permanezca húmedo buena parte del año al mantener el agua de la lluvia o la innivación prolongada. No obstante, pueden existir períodos de sequía estival cuando faltan las tormentas. El cervuno forma céspedes muy densos, casi continuos, si no existen afloramientos rocosos o perturbaciones. La planta dominante es *Nardus stricta*, una de las gramíneas más abundantes en los territorios señalados y con mayor amplitud ecológica. Su crecimiento clonal puede dar lugar a comunidades muy pobres en especies, pero en el otro extremo, también conforma pastos con alta diversidad cuando la topografía propicia heterogeneidad ambiental.

Hemos diferenciado tres subtipos principalmente en razón de su ecología:

■ Pastos higrófilos de *Nardus stricta*

Ocupan, por lo general, pequeñas depresiones temporalmente inundadas o bien bordean lagos de montaña o humedales que apenas sufren sequía estival. Su mayor abundancia aparece en el piso subalpino, si bien sus límites altitudinales se encuentran entre los 1.500 y 2.960 m. Aparte del cervuno, podemos citar como especies características *Selinum pyrenaicum* y *Polygala edmundii*, ambas endemismos peninsulares que sirven para definir las dos asociaciones fitosociológicas más características de este subtipo: *Selino pyrenaicum-Nardetum strictae*, en los Pirineos, y *Polygala edmundii-Nardetum strictae*, en la Cordillera Cantábrica. Ver inventarios tipo en el anexo 1.

■ Pastos mesófilos de *Nardus stricta* de media montaña

Se extienden por el piso montano y subalpino sin apenas sobrepasar los 2.000 m de altitud, en zonas llanas o de pendiente suave y formando a veces mosaico, sobre todo en los suelos menos ácidos, con los pastos de diente del *Bromion erecti*. En terrenos homogéneos suelen ser pobres en especies y aparte del cervuno no suele faltar *Festuca nigrescens*, *Deschampsia flexuosa*, *Potentilla erecta*, *Agrostis rupestris*,

Trifolium alpinum, *Plantago alpina*. La asociación fitosociológica más citada de este subtipo es *Alchemillo flabellatae-Nardetum strictae* Grüber (1975). Se adjunta un inventario tipo en el anexo 1.

■ **Pastos quionófilos de *Nardus stricta* de alta montaña**

Se desarrollan entre 2.000 y 2.500 m de altitud, en pequeñas concavidades que acumulan nieve hasta bien entrado el verano y mantienen el

suelo húmedo durante el periodo estival. Son pastos ricos en especies y junto al cervuno, cabe citar *Alopecurus gerardii*, *Trifolium thalii*, *T. alpinum*, *Carex macrostylon* y *C. pyrenaica*. Las asociaciones fitosociológicas que pueden asignarse a este subtipo son: *Trifolio alpini-Alopecuretum gerardii* y *Trifolio thalii-Nardetum strictae*. Forman a menudo mosaicos con los pastos de la Al. *Primulion intricatae* (tipo de hábitat 6170). Ver inventarios tipo en el anexo 1.

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla 2.2 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats y las especies citadas en el anexo I de la Directiva de Aves que, según la

información disponible, se encuentran comúnmente o localmente presentes en el tipo de hábitat 6140.

Tabla 2.2

Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran comúnmente o localmente presentes en el tipo de hábitat 6140.

* Afinidad: Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado.

NOTA: Si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
Plantas				
<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>serpentinica</i>	II IV	No preferencial		
<i>Arnica montana</i>	V	No preferencial		

La mayoría de las plantas que caracterizan al tipo de hábitat 6140 no figuran en los anexos II, IV o V, aunque muchas de ellas son endémicas de la Península Ibérica o de distribución muy escasa en Europa, como *Selinum pyrenaicum* y *Teesdaliopsis conferta*.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
Mamíferos				
<i>Rupicapra rupicapra</i>	V	No preferencial		

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
Aves				
<i>Lagopus mutus</i> (perdiz nival)	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
Reptiles				
<i>Lacerta bonnali</i>	II,IV	No preferencial		

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
Lepidópteros				
<i>Parnassius apollo</i>	IV	No preferencial		
<i>Parnassius mnemosyne</i>	IV	No preferencial		

En el anexo 2 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) aportado por la SECEM, la AHE y la SEO/BirdLife.

Rupicapra pyrenaica es una especie típica de los pisos alpino y subalpino, aunque también frecuenta el piso montano, especialmente en invierno. Su presencia en el tipo de hábitat 6140 hay que considerarla ocasional, ya que frecuenta más a menudo los pastos alpinos y subalpinos del *Primulion intricatae* y comunidades de gleras y pedrizas. En cuanto a otros mamíferos que figuran en el Anexo II, *Capra pyrenaica pyrenaica* puede considerarse extinta y *Ursus arctos* es muy ocasional. Existen otras especies que podemos considerar frecuentes en los tipos de hábitat alpinos (con los cuales el tipo de hábitat 6140 se encuentra a menudo en mosaico), con su correspondiente cate-

goría de amenaza en España. *Plecotus macrobullaris* es una especie de murciélago recientemente descubierta en España, siempre en tipos de hábitat alpinos, por encima de 2.000 m de altitud (Garin *et al.*, 2003). Varias especies de topillos se han citado en los pastos de *Festuca eskia* (Borghi & Giannoni, 1997), algunos de los cuales (*M. lusitanicus*) es endémico para la Península Ibérica. Algunos autores (Montserrat & Fillat, 2005) atribuyen un papel fundamental a los topillos en la estructura y función de este tipo de hábitat.

Dado que no existen estudios que permitan cuantificar el número de localizaciones de las especies arriba mencionadas para los diferentes tipos de hábitat alpinos, se han clasificado a todas ellas con un grado de afinidad D (no preferencial), queriendo indicar con ello un grado de afinidad menor con el tipo de

hábitat analizado. Muchas de ellas son en realidad más frecuentes en otros tipos de hábitat de la alta montaña (canchales, pedrizas y pastos pedregosos). Sin embargo, dado que los tipos de hábitat alpinos suelen presentarse mezclados entre sí, no es descartable la presencia ocasional o con fines de alimentación de las especies referidas.

La información sobre las categorías de amenaza han sido obtenidas de los listados de las directivas europeas y para España de los catálogos de la SECEM (www.secem.es/Noticias/2006/noticias06_23.htm), *Libro Rojo de las Aves de España* (Madroño *et al.*, 2004), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Pleguezuelo *et al.*, 2002) y Asociación Española para la Protección de las Mariposas y su Medio (www.asociacion-zerynthia.org).

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

2.5.1. Caracterización ecológica del hábitat

■ Topografía

En general, los pastos de *Festuca eskia* se encuentran en posiciones topográficas de ladera solana y se sitúan entre 1.800 y 2.700 m de altitud en el Pirineo occidental (Gómez García *et al.*, 2002; San Miguel, 2001; Gómez García, 2007), entre 2.100 y 2.700 m en el oriental (Braun-Blanquet, 1948) y entre 1.800 y 2.500 m en la Cordillera Cantábrica. Colonizan laderas con pendientes que no superan los 30° de inclinación (Claustres, 1951), preferentemente de exposición sur, aunque a baja altitud, pueden asentarse en cualquier orientación.

Los pastos de *Festuca paniculata* se encuentran principalmente en el piso subalpino, en altitudes inferiores a los pastos de *Festuca eskia* y, en general, no alcanzan el piso alpino. Los pastos de *Nardus stricta* se sitúan en el piso montano, subalpino y alpino

inferior, entre los 1.500 y 2.500 m de altitud. No tienen preferencia por ninguna orientación y suelen ocupar terrenos llanos o con pendientes escasas.

■ Climatología

El ombroclima en el que se sitúan se define como húmedo y ultrahiperhúmedo (Rivas-Martínez, 1974). No obstante, la amplitud latitudinal y altitudinal, más de 1.000 m, que ocupan estas comunidades da idea de una dependencia secundaria respecto al régimen climático general (que comprendería las variantes de montaña de los climas atlántico, subatlántico y continental, con unas precipitaciones anuales entre 1.000 y 2.000 mm, y una parte sustancial de las mismas en forma de nieve). Estos pastos muestran una mayor relación con el topoclima, o clima local derivado de las características topográficas. Por tanto, la altitud, pendiente y orientación, junto con la profundidad y naturaleza del suelo, son determinantes en el régimen hídrico de estas comunidades y en la existencia y duración de estrés hídrico estival. En general, los pastos de *F. eskia* se definen como heliófilos por la prevalencia de las orientaciones solanas en las que se sitúan y psicroxerófilos, o de ambientes fríos y secos (Rivas-Martínez, 1974), aunque en las zonas de menor pendiente y mayor profundidad de suelo presentan un carácter mesófilo, al igual que sucede con muchas de las comunidades de *Nardion strictae*.

■ Litología y edafología

No son pastos exigentes en cuanto al sustrato geológico, pudiendo estar sobre sustratos tanto ácidos como básicos (Claustres, 1951; Braun-Blanquet, 1948; San Miguel, 2001). En cambio se sitúan únicamente sobre suelos ácidos o pobres en bases (Ferrer, 1981; San Miguel, 2001). En general, los suelos son más someros y secos para los pastos de *Festuca eskia* mientras que los de *Nardus stricta* son profundos y permanecen húmedos una mayor parte del año.

Según Badía *et al.*, (2002 a, b) en el Pirineo aragonés los suelos de las comunidades de *Festuca eskia* y *Nardus stricta* presentan horizontes edáficos superficiales, de textura franco-arcillosa, con una reacción fuertemente ácida y desaturados de bases. Esto es debido al régimen de humedad údico, percolante, que genera una pérdida de bases por lavado en una geoforma estable, de escasa pendiente. En comparación con otras comunidades vegetales alpinas y subalpinas, la capacidad de retención de agua del perfil edáfico de los pastos de *F. eskia* puede considerarse entre moderada y alta (ver tabla 2.3).

2.5.2. Especies características y diagnósticas

Las especies dominantes de este tipo de hábitat son *Festuca eskia* y *F. paniculata*, dependiendo del tipo de que se trate.

Especies características:

Iberis sempervirens
Jasione laevis
Campanula recta
Veronica bellidoides
Veronica fruticulosa
Crepis conyzifolia
Geum montanum
Meum athamanticum
Gentiana alpina
Bellardiochloa violacea
Hypochoeris maculata
Carex sempervirens subsp. pseudotrists
Luzula pediformis, *Hieracium hoppeanum*
H. pogonatum
H. peleterianum
H. juranum
Anthemis saxatilis

Pastos de ...	<i>Festuca eskia</i>	<i>Nardion strictae</i>
Pedregosidad (g/kg)	233,6 - 77,3	32,8 - 50,3
Densidad aparente (g/cm ³)	0,92 - 0,66	0,52 - 0,56
Densidad real, g/cm ³	2,01 - 1,75	1,49 - 1,67
Porosidad (% , v/v)	53,5 - 62,3	65,1 - 66,5
Carbonatos (g/kg)	0	0 - 0
pH (H ₂ O) 1:2,5	6,1 - 4,1	5 - 5
pH (KCl) 1:2,5	4,8 - 3,7	4,1 - 3,9
Materia orgánica (g/kg)	36,3 - 77,8	125,2 - 112,4
N-NO ₃ - (mg/kg)	1,1 - 8,7	2,2 - 7,2
P-Olsen (mg/kg)	3,7 - 5,5	5,3 - 7,3
K+ cambiante (cmol/kg)	0,53 - 0,24	0,38 - 0,37
Ca++ camb. (cmol/kg)	3,18 - 0,88	3,2 - 2,54
Mg++ camb. (cmol/kg)	0,62 - 0,52	0,9 - 0,72
Σ cationes (cmol/kg)	4,33 - 1,64	4,48 - 3,63
CRAD (mm/1,5m)	252 - 270	50 - 155

Para cada tipo de pasto, la primera cifra corresponde a la zona de estudio de Ordesa y la segunda a la del Puerto de Aisa.

Tabla 2.3

Propiedades físico-químicas de los perfiles edáficos de los pastos de *Festuca eskia* y *Nardion strictae* del Pirineo aragonés, según Badía *et al.*, (2002 a).

Otras especies características de niveles superiores y acompañantes:

Trifolium alpinum
Antennaria dioica
Nardus stricta
Dianthus deltooides
Botrychium lunaria
Cerastium arvense
Agrostis supetris
Festuca rubra subsp. *trichophylla*
Deschampsia flexuosa subsp. *alpina*
Festuca ovina subsp. *duriuscula*
Lotus corniculatus
Thymus nervosus
Carlina acaulis
Carex caryophylla

En los inventarios tipo que figuran en el anexo 1 se amplían las especies características para cada subtipo y asociación

En la tabla 2.4 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO) pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario 6140. En ella, se encuentran caracterizados los diferentes táxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia).

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
Invertebrados						
<i>Bombus confusus</i> Schenck, 1861		Pirineos			Bosques abiertos	
<i>Bombus cullumanus</i> (Kirby, 1802)		Pirineos			Especie orófila	
<i>Bombus gerstaeckeri</i> Morawitz, 1881		Pirineos y Picos de Europa			Especie orófila	
<i>Bombus inexpectatus</i> (Tkalcu, 1963)		Pirineos y Cordillera Cantábrica			Especie orófila	
<i>Mendacibombus mendax</i> (Gerstaecker, 1869)		Noreste peninsular			Especie orófila, praderas y pastizales	
<i>Psithyrus flavidus</i> (Eversmann, 1852)		Pirineos y Cordillera Cantábrica			Cleptoparasitos de <i>Bombus</i>	

* **Presencia Habitual:** planta característica, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; **Diagnóstica:** entendida como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; **Exclusiva:** planta que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

** **Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): **Obligatoria:** taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; **Especialista:** taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; **Preferencial:** taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; **No preferencial:** taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado. Los subtipos están definidos en el apartado 2.3.

Tabla 2.4

Taxones que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 6140.

En el anexo 2 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies características y diagnósticas

aportado por la SEBCP, la AHE y la SEO/BirdLife.

2.5.3. Dinámica

Los pastos de *F. eskia*, si no median procesos erosivos, resultan comunidades permanentes en el piso alpino, mientras que en el subalpino pueden ser sustituidos paulatinamente por comunidades con gran predominio de *F. paniculata*, matorrales de *Juniperus communis*, *Genista oromediterranea*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Calluna vulgaris* y, a largo plazo, por el bosque subalpino de *Pinus uncinata* en algunos enclaves. El incendio de las landas de las especies citadas, puede dar lugar a su sustitución por pastos de *Festuca paniculata*.

En zonas con suelos más profundos o mayor acumulación de nieve, entran en contacto con las comunidades del *Nardion strictae*, con las que forman a veces pastos mixtos florísticamente.

En laderas de menor pendiente del Pirineo catalán, a mayor altitud y con innivación más prolongada, los pastos de *Festuca eskia* son sustituidos por los de *F. airoides*, alianza *Festucion supinae*, (Braun-Blanquet, 1948). En el Pirineo aragonés, los pastos de *Festuca eskia* entran a veces en contacto con los de *F. gautieri* (dando lugar en esas zonas al híbrido *F. x picoeuropeana*) que ocupan la misma situación topográfica, pero en ausencia de suelos desarrollados. Así, las vertientes meridionales de este sector del Pirineo, tenderían hacia formaciones de *F. eskia* cuando aumenta la estabilidad, que la propia colonización de la planta propicia, o bien, en sentido inverso, hacia pastos de *F. gautieri* cuando predomina el deslizamiento del sustrato y la erosión del suelo. Esta vecindad entre ambas comunidades y su relación dinámica puede verse principalmente en las montañas calizas (Altos Valles de Ansó, Hecho, Aísa, Bujaruelo, Ordesa), donde la acumulación de suelo y el posterior lavado de bases provoca la acidificación y permite la instalación de *F. eskia*.

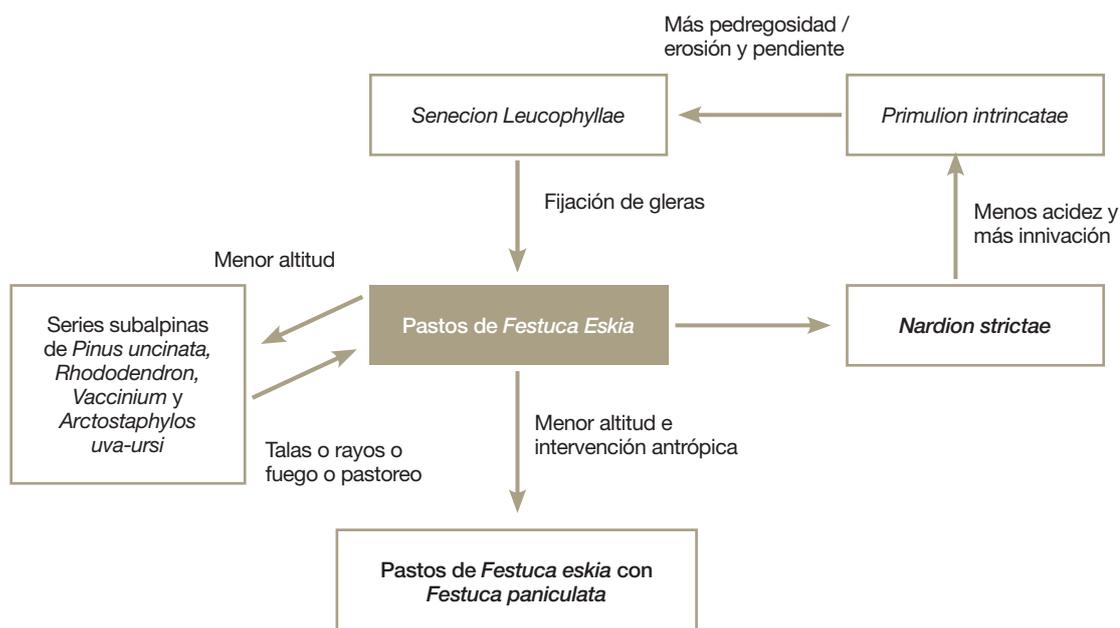


Figura 2.2

Esquema de las relaciones dinámicas de los pastos de *Festuca eskia*.

Adaptado de Braun Blanquet (1948: p 193), Grüber (1992), San Miguel (2001) y Benito (2005).

El papel de las perturbaciones en la dinámica del sistema

Al igual que en otros pastos alpinos y subalpinos, las perturbaciones bióticas que habitualmente afectan a este tipo de pastos, pueden tener una incidencia importante en su dinámica (Canals & Sebastiá, 2004). En este tipo de hábitat en particular, parecen especialmente frecuentes las perturbaciones producidas por topillos (*Microtus* sp.), y más recientemente, las producidas por los jabalíes (*Sus scrofa*) cuando hozan en busca de alimento subterráneo (García-González *et al.*, 2003). Los topillos excavan decenas de metros de galerías por hectárea, pudiendo remover cantidades de tierra ($6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$) comparables a otros agentes geoclimáticos (Borghi *et al.*, 1990). Algunos autores sugieren que esta actividad contribuye de forma importante a la estabilidad de las laderas y al drenaje del suelo, evitando su compactación, y al desarrollo del bioedafon (Montserrat & Fillat, 2005). Lo que sí parece comprobado es su papel como dispersor de geófitos cuando acumulan reservas en sus cámaras subterráneas (Borghi & Giannoni, 1997) y su capacidad para alterar la diversidad y composición florística de los pastos subalpinos (Gómez-García *et al.*, 1995).

Por lo que se refiere a la actividad excavadora de los jabalíes, éstos también remueven gran cantidad de tierra en busca de las raíces de *Trifolium alpinum*, muy abundante en este tipo de hábitat (Bueno *et al.*, 2006), e incluso de las propias reservas subterráneas de los topillos (Dendaletche *et al.*, 1984). Su actividad excavadora parece relacionada con la escasez de frutos secos (hayucos, bellotas) y por tanto sujeto a vejería (Herrero *et al.*, 2005).

El papel del ganado en los pastos de *F. eskia*

Los pastos alpinos y subalpinos han sido utilizados durante siglos (si no milenios; Bahn, 1983) como estiveros por los grandes herbívoros, domésticos y salvajes. Como consecuencia indirecta de la actividad pastoral ancestral (deforestación mediante talas y quemas de gran parte del bosque subalpino), se favoreció la extensión de éste y otros tipos de hábitat de carácter alpino (Chocarro *et al.*, 1990). El descenso general de la carga ganadera en los Pirineos en las últimas décadas, está produciendo un proceso de matorralización creciente en los pisos montano y subalpino, por lo que cabría esperar una reducción en la superficie de este tipo de hábitat (Pasche *et al.*, 2004) y de otros de carácter alpino como el tipo de hábitat 6170 Pastos de alta montaña caliza.

El efecto del pastoreo, en el sentido estricto de la defoliación, no ha sido apenas estudiado en este tipo de hábitat. Lo que sí se conoce es su baja apetecibilidad, presentando siempre, en los trabajos que se han realizado en los Pirineos, índices de selección negativos (Aldezabal, 2001; Gartzia *et al.*, 2005). Parece más importante el papel de los grandes herbívoros en cuanto a agentes de fertilización y pisoteo. La fertilización por acumulación de excrementos en majadas y reposaderos del ganado conduce a cambios importantes en la composición florística, con intromisión de especies nitrófilas en la comunidad (Fillat *et al.*, 1984).

Para reducir la dureza e incrementar la abundancia de leguminosas en este tipo de hábitat, se han utilizado fuertes cargas instantáneas de ganado ovino e incluso el pastoreo temprano con equino para despuntar los sarronales (nombre común de *F. eskia*) y permitir el

posterior pastoreo con bovino y ovino. Así se evita una dureza excesiva de las gramíneas posibilitando la expansión de leguminosas características de este tipo de hábitat, como *Trifolium alpinum* (Montserrat, 1964, 2001; San Miguel, 2001).

Producción y calida forrajera

Hay diversos métodos para el cálculo de la producción aérea de la materia seca de los pastos de montaña. Singh *et al.*, (1975) revisan exhaustivamente los diferentes tipos de cálculo para estimar la producción y establecen hasta trece métodos distintos, según se consideren o no cortes sucesivos y según el nivel de separación de los diferentes compartimentos del material vegetal (gramíneas, dicotiledóneas u otras categorías

taxonómicas). Concluyen que uno de los métodos más precisos es la suma de los incrementos positivos del material vegetal vivo y del muerto, cuando este se produce simultáneamente al anterior (método 8). Otro método muy utilizado es el del pico máximo de biomasa, consiste en cortar y pesar el material vegetal al final del período de crecimiento, incluyendo la materia viva y la muerta recientemente (método 2). García-González *et al.*, (2002) revisaron la bibliografía y reelaboraron los datos de la producción primaria aérea de las principales comunidades pascícolas pirenaicas utilizando dos de los trece métodos (métodos 2 y 8) de Singh *et al.*, (1975). Según García-González *et al.*, (2002) la producción para los pastos de *Festuca eskia*, *Festuca paniculata* y *Nardion strictae* se muestran en la tabla 2.5.

Comunidades	n	Método 2	95% c.l.	Método 8	95% c.l.
<i>Festucion eskiae</i>	12	658,20	257,05	510,75	268,61
<i>Festuca paniculata</i>	4	467,35	168,19	311,62	100,35
<i>Nardion strictae</i>	22	377,62	57,03	302,84	63,18

Tabla 2.5

Número de datos encontrados en la bibliografía (n), valores medios de producción (gMS * m⁻² * año⁻¹) según los métodos 2 y 8 de Singh *et al.* (1975) y límites de confianza al 95% (García-González *et al.*, 2002).

La apetecibilidad y calidad nutritiva de los pastos de este tipo de hábitat son mediocres. El valor pastoral calculado con el método de Daget & Poissonet (1972) está entre 2 y 21, y las UF varían entre 700-1.400 (Ascaso & Ferrer, 1993; San Miguel, 2001). García-

González *et al.* (2005) y (2007) determinaron la calidad nutritiva de los pastos de *Festuca eskia*, *Festuca paniculata* y de *Nardion strictae* en el Pirineo aragonés (ver tablas 2.6 y 2.7). Para más información consultar los artículos referidos.

Tipo de pasto	Mes	FND	FAD	LAD	DP	EM	PB	P	Ca	Mg	K
<i>Nardion strictae</i>	Junio	67,8	36,3	11,2	51,8	6,8	20,6	0,20	0,76	0,12	1,20
	Julio	72,8	42,5	12,9	48,8	6,3	15,9	0,14	0,60	0,12	1,40
	Agosto	71,9	35,2	10,8	49,0	6,3	13,9	0,08	0,89	0,13	0,84
	Septiembre	74,8	35,6	9,4	50,9	6,7	12,0	0,09	0,64	0,12	0,58
	Media	71,8	37,4	11,1	50,2	6,5	15,6	0,13	0,72	0,12	1,01
<i>Festucion eskíae</i>	Junio	81,3	44,4	10,6	49,8	6,5	9,9	0,08	0,30	0,07	0,56
	Julio	77,3	43,9	11,9	48,7	6,3	11,4	0,10	0,24	0,08	1,10
	Agosto	71,6	39,4	8,9	56,8	7,7	11,6	0,08	0,52	0,10	0,76
	Septiembre	73,4	42,7	9,4	56,3	7,6	6,8	0,06	0,30	0,07	0,68
	Media	75,9	42,6	10,2	52,9	7,0	9,9	0,08	0,34	0,08	0,78

NOTA: FND, fibra neutro detergente; FAD, fibra ácido detergente; LAD, lignina ácido detergente; DP, digestibilidad potencial; PB, proteína bruta. En negrita valores medios.

Tabla 2.6

Composición química de los pastos de *Festuca eskia* y de *Nardion strictae* de los puertos de Goriz, en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (García-González *et al.*, 2005).

Los datos están expresados en porcentajes de materia seca, excepto la energía metabolizable (EM) en MJ/kg MS.

	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sept	Nov
Fenología	Inicio espigado	Final floración	Suelta semillas	Marchitez	Marchitez, (Rebrote)	Marchitez, Rebrote
Altura (cm)	19,8±0,5	36,6±0,6	37,1±1,1	33,8±1,2	32,1±1,1	
N	16	12	10	8	10	10
FND (%)	65,8±0,9	71,7±2,3	68,9±1,5	75,8±1,1	75,4±0,9	76,8±1,7
FAD (%)	30,3±0,7	37,2±1,4	36,6±1,1	39,8±0,9	42,2±1	42,4±2,6
LAD (%)	6,6±0,7	6,8±0,5	6,5±0,2	6,8±0,7	8,4±0,6	9,1±1
IVDMS (%)	80,2±1,3	59,6±2,8	62,7±3,5	55±2,5	50,9±2,2	53,8±3,2
N (%)	3,1±0,1	2,1±0,1	1,4±0,1	1,1±0,1	0,9±0,1	1,1±0,2
P (%)	0,21±0,01	0,12±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01	0,05±0,02
K (%)	2,1±0,1	1,6±0,1	1,35±0,17	0,98±0,1	0,63±0,05	0,34±0,12
Ca (%)	0,27±0,01	0,33±0,07	0,54±0,06	0,54±0,08	0,54±0,07	0,47±0,1
Mg (%)	0,13±0	0,14±0,02	0,16±0,01	0,12±0,01	0,12±0,01	0,08±0

Valores medios ± límites de confianza al 95%. IVDMS, digestibilidad in vitro de la materia seca (García-González *et al.*, 2007).

Tabla 2.7

Valores mensuales de altura de las hojas, composición química (en % de materia seca) de una parcela no pastada de *Festuca paniculata* en el Puerto de Aisa (Pirineo occidental).



3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

Tabla 3.1

Estimación del área ocupada y su evolución en el tiempo del tipo de hábitat 6140 por regiones biogeográficas.

Región biogeográfica		ALP
Área de distribución	Superficie en km ²	No disponible, pero probablemente muy similar a la ocupada
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	Estable
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	Desconocida
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	611,75
	Fecha de determinación	2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %.	
	Período evaluado	1996 (<i>1er Inventario Nacional de Hábitat de España</i>) - 2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1
	Principales presiones	Influencia antrópica-turismo
Amenazas	Pistas de esquí y construcción de infraestructuras	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	650
	Superficie de referencia favorable en km ²	550

► Continúa Tabla 3.1

Región biogeográfica		ATL
Área de distribución	Superficie en km ²	No disponible, pero probablemente muy similar a la ocupada
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	Estable
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	Desconocida
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	49,41
	Fecha de determinación	2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	3
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	
	Período evaluado	1996 (<i>1^{er} Inventario Nacional de Hábitat de España</i>) - 2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1
	Principales presiones	Influencia antrópica-turismo
Amenazas	Pistas de esquí y construcción de infraestructuras	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	100
	Superficie de referencia favorable en km ²	25

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica		MED
Área de distribución	Superficie en km ²	No disponible, pero probablemente muy similar a la ocupada
	Fecha de determinación	
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	Estable
	Período evaluado	
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	Desconocida
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km ²	1,79
	Fecha de determinación	2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	
	Período evaluado	1996 (<i>1^{er} Inventario Nacional de Hábitat de España</i>) - 2005 (<i>Atlas de los Hábitat de España</i>)
	Razones que explican la tendencia indicada: 0, desconocidas; 1, mejora del conocimiento/datos más precisos; 2, cambio climático; 3, influencia humana directa (restauración, deterioro, destrucción); 4, influencia antropogénica/zoogénica indirecta; 5, procesos naturales; 6, otras (especificar)	1
	Principales presiones	Influencia antrópica-turismo
Amenazas	Pistas de esquí y construcción de infraestructuras	
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km ²	5
	Superficie de referencia favorable en km ²	1

La calidad de los datos ha mejorado del *Primer Inventario Nacional de Hábitat de España* al *Atlas de los Hábitat de España*, pero todavía se detectan errores de distribución en este último (ver apartado 1.6). Por ello, se cree que las superficies reales de distribución de este tipo de hábitat son mayores que las del Atlas de los Hábitat de España.

El establecimiento de un modelo para determinar el área de distribución de este tipo de hábitat mediante procedimientos de teledetección parece bastante difícil con los medios técnicos actuales. El tipo de comunidades que comprende el presente tipo de hábitat aparece en mosaico con otros pastos del mismo ambiente y cuando la cobertura vegetal es relativamente alta, los índices de reflectancia que presentan son muy parecidos, haciendo muy difícil su separación por medio de sensores espectrales (Campo *et al.*, 2005).

Determinados índices de vegetación deducidos a partir de esos sensores (tales como el NDVI), permiten, sin embargo, establecer correlaciones aceptables con la productividad (Campo *et al.*, 2004), pero sin distinguir a la comunidad pascícola a la que pertenece.

Probablemente, para la discriminación de las comunidades de pastos alpinos y subalpinos sea más útil recurrir a los métodos de cartografía de la vegetación convencionales, que actualmente cuentan con mejores materiales de base y más asequibles (ortofotos en color a escala muy detallada), siempre con la posterior verificación sobre el terreno. Dichos métodos convencionales podrían apoyarse en Sistemas de Información Geográficos que suministrasen capas relacionadas con variables topográficas y climáticas relacionados con las exigencias ecológicas del tipo de hábitat (ver apartado 2.5).

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Área de distribución	XX	Área de distribución	XX	Área de distribución	XX
Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV	Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV	Superficie ocupada dentro del área de distribución	FV

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.3

Tabla para la evaluación del estado de conservación, estructura y función de del tipo de hábitat 6140.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

Se enumeran las especies más características del tipo de hábitat 6140 y se indica el subtipo únicamente en aquéllas que aparecen de manera más típica en alguno de ellos. Las especies características de los diferentes niveles taxonómicos, las acompañantes y sus frecuencias pueden consultarse en el anexo 2.

Festuca eskia (A)

Endemismo pirenaico-cantábrico (Pirineos, Cordillera Cantábrica y Montes de León).

Festuca paniculada (B)

Endémica de las montañas alpinas europeas. Respecto a este taxon, hay que señalar que estudios morfológicos recientes, principalmente basados en la morfología foliar y floral, han dado lugar a una revisión taxonómica y de nomenclatura que ha resultado en la descrip-

ción de varios taxones. (Cebolla & Rivas Ponce, 1988, 1990a, 1990b y 1991; Cebolla *et al.*, 1991).

***Nardus stricta* (A,B,C)**

Ampliamente distribuido por el hemisferio Boreal, en la Península Ibérica se extiende por el tercio septentrional y montañas del resto del territorio, hasta Sierra Nevada.

***Trifolium alpinum* (A2, C2, C3)**

Orófito alpina endémica de las montañas del centro y sur de Europa. Muestra crecimiento clonal mediante sus tallos estoloníferos que pueden extenderse en decenas de metros cuadrados formando mosaico con *Nardus stricta* y *Festuca eskia*. Puede considerarse edificadora edáfica por su capacidad de retención de suelo y además, acumula en sus tallos reservas de glúcidos que resultan atractivas para la fauna. Cabe destacar su corto período vegetativo, con rebrote foliar tardío (final de junio) y agostamiento temprano. Se llama regaliz de montaña popularmente.

***Campanula scheuchzeri* (A1, A2)**

Orofito alpina del centro y sur de Europa que en la Península vive en prados y pastos de la alta montaña pirenaica y cantábrica. *Campanula ficarioides* es un taxón que a veces se ha subordinado como subespecie y que se considera endémico de los Pirineos y la Cordillera Cantábrica. Esta planta se ha citado también en las comunidades de este tipo de hábitat, principalmente en los pastos de *Festuca eskia*. La distinción de ambos taxones resulta incierta.

***Campanula recta* (A1, A2)**

Endemismo de los Pirineos y montañas del centro y SE de Francia (Macizo Central y Alpes Occidentales). En la Península Ibérica se distribuye por el centro y W de los Pirineos, en las provincias de Huesca, Lérida y Gerona. Queda por dilucidar su estatus taxonómico.

***Ranunculus pyrenaicus* (A2)**

Endemismo de los Pirineos, desde Gerona hasta el monte Orhy, en los límites de Navarra con Francia.

***Veronica bellidioides* (A1)**

Orofito alpino que en la Península Ibérica se distribuye exclusivamente entre Gerona y Huesca.

***Luzula caespitosa* (A3)**

Endémica de la mitad septentrional de la Península Ibérica (Curavacas, Mampodre, Coriscao, etc.).

***Geum montanum* (C2, C3)**

Orofito alpino. En la Península Ibérica, exclusiva de los Pirineos y la Cordillera Cantábrica.

***Meum athamanticum* (C2, C3)**

Orofito mediterráneo que se extiende por los sistemas montañosos de la Península Ibérica.

***Agrostis tileni* (A3)**

Especie típica de los pastos de *Festuca eskia* en la Cordillera Cantábrica. Endémica del NE de la Península Ibérica.

***Thymelaea coridifolia* subsp. *dendrobryum* (A3)**

Endémica de la Cordillera Cantábrica.

***Teesdaliopsis conferta* (A3)**

Endemismo de la Cordillera Cantábrica y N de Portugal.

En el anexo 2 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 6140.

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

3.3.1. Factores, variables y/o índices

Factor 1. Composición de la vegetación

En nuestra opinión, no se puede asignar un número o intervalo de especies a un estado de conservación determinado del tipo de hábitat. Nos hemos limitado a indicar el valor medio del número de especies y frecuencias de ocurrencia y abundancia medias de las mismas, para las diferentes comunidades de los Pirineos y las de la Cordillera Cantábrica y para cada uno de los tipos (ver el apartado 2.3 y anexo). Estas cifras tienen un valor indicativo y no necesariamente excluyente de un estado de conservación favorable. El número de especies puede variar en función de aspectos físico-topográficos (pendiente, altitud) y bióticos (intensidad de pastoreo, grado de perturbación) que no necesariamente tienen por qué indicar un mejor o peor estado de la comunidad.

El grado de conservación de este tipo de hábitat y su evolución podría ser evaluado mediante el seguimiento de la presencia/ausencia de algunas de sus especies típicas y de la propia cobertura de la vegetación. Cambios en esa cobertura o en la presencia de especies características, indicarían un estado desfavorable del tipo de hábitat que, por otra parte, puede ser ocasionado por la propia dinámica natural (procesos de erosión tales como la solifluxión) o el descenso de la presión del pastoreo que puede llevar a su sustitución por comunidades arbustivas. El riesgo actual de sobrepastoreo en este tipo de hábitat resulta poco considerable en comparación con las afecciones resultantes de la instalación de infraestructuras en la alta montaña.

El seguimiento de este tipo de hábitat puede consistir en el monitoreo de parcelas o transectos-inventarios (aprovechando los ya realizados en algunos puntos de los Pirineos) observando la evolución de la cobertura y la composición florística.

Variable 1.1. Frecuencia y cobertura de los taxones típicos del hábitat

- a) Tipo de variable: característica estructural.
- b) Aplicabilidad: índice obligatorio.
- c) Propuesta de métrica: se analizará el posible aumento o disminución de la frecuencia o cobertura de las especies vegetales características indicadoras del tipo de hábitat, como *Festuca eskia* o *F. paniculata* (ver apartados 2.5 y 3.2).
- d) Procedimiento de medición: mediante la observación directa en la parcela de muestreo de la presencia o ausencia de dichas especies. Una medición más precisa puede obtenerse a partir de inventarios florísticos (método sigmatista), o mediante la obtención de contactos en transectos lineares (método del *point quadrat*) en parcelas previamente establecidas (Hill *et al.*, 2005).
- e) Tipología de Estados de conservación: Favorable, para especies típicas dominantes, en buen estado y sin deterioro significativo; Desfavorable-inadecuado para cualquier otra combinación y Desfavorable-malo para especies típicas no dominantes y en mal estado o con deterioro significativo.

La presencia más o menos abundante de plantas ajenas a la comunidad puede marcar situaciones de transición o zonas de contacto con otros tipos de pasto, debidas a cambios en la topografía o a la propia dinámica de la vegetación. No obstante lo anterior, el sobrepastoreo o, en el otro extremo, el abandono de estos pastos, pueden ocasionar cambios en la composición de especies y en concreto, un aumento de la dominancia de algunas de ellas y en fases sucesivas la colonización de matorral. Braun-Blanquet (1947) y otros autores en estudios posteriores de distintas montañas de Europa, han señalado un incremento de *Nardus stricta* como efecto del sobrepastoreo, pero otros estudios indican diferentes tendencias. La misma disparidad existe con otras especies como *Festuca eskia* y *Carex sempervirens*, lo que unido a la com-

plejidad ecológica de los pastos, permite aventurar la ausencia de tendencias generalizables en la dinámica de éstos. Sea como fuere, hay que señalar que el pastoreo supone perturbación y en consecuencia, aumento de la heterogeneidad espacial que, por lo general, favorece la presencia de un mayor número de especies y dificulta la invasión de las de crecimiento clonal. Por otra parte, la dinámica general de estos pastos varía notablemente con la altitud que ocasiona la disminución de presión de pastoreo y el aumento de las restricciones ambientales o explotación natural.

Variable 1.2. Presencia de especies no características del hábitat o indicadoras de una situación desfavorable

- a) Tipo de variable: característica estructural.
- b) Aplicabilidad: índice obligatorio.
- c) Propuesta de métrica: la proliferación de especies extrañas al tipo de hábitat, en particular especies nitrófilas, puede utilizarse como indicador de sobrepastoreo. También se analizará la posible expansión de especies arbustivas o arbóreas que puede ser consecuencia de una menor frecuentación ganadera e indicar la transición hacia comunidades arbustivas o forestales. Esta tendencia en muchos casos no ha de juzgarse como desfavorable sino como la restauración de la vegetación potencial. La presencia de especies de los *Festucion gautieri*, *Nardion strictae* u otros tipos de pasto colindantes, puede indicar situaciones de transición o bien coexistencia más o menos estable de ambas comunidades y raramente influencia antrópica.
- d) Procedimiento de medición: mediante monitoreo en parcelas permanentes utilizando inventarios fitosociológicos, transectos lineares con “point quadrat” o técnicas similares.
- e) Tipología de Estados de conservación: Favorable para especies típicas dominantes, en buen estado y sin deterioro significativo; Desfavorable-inadecua-

do para cualquier otra combinación; Desfavorable-malo para especies típicas no dominantes y que comienzan a ser abundantes, especies nitrófilas, arbustivas o arbóreas; en mal estado o con deterioro significativo: gran abundancia de especies nitrófilas, arbustivas o arbóreas.

Factor 2. Estructura de la vegetación

Como en otros pastos densos de montaña, la presencia de ganado en cargas elevadas (poco esperables en este tipo de hábitat por su baja preferencia) puede ocasionar procesos de degradación de la vegetación, en particular sustitución de plantas características por especies nitrófilas y erosión, especialmente por aumento del pisoteo y estercolado. La frecuentación del ganado y su evolución puede medirse por indicios como densidad de boñigas. La presencia de especies nitrófilas por encima de un carácter esporádico, traduciría un exceso de frecuentación por el ganado poco probable, exceptuando zonas de atractivo topográfico (venteaderos). En el otro extremo, un defecto de carga se hará observable por acumulación de necromasa con posible incidencia en la composición florística y en la propia evolución de la especie dominante, que en ciertas condiciones puede ser sustituida por *Festuca paniculata* o por formaciones arbustivas de *Juniperus communis*, *Cytissus purgans* u otras especies.

Respecto a la perturbación antrópica, la instalación de infraestructuras ganaderas (abrevaderos, corrales temporales), también poco esperable en este tipo de hábitat, puede tener el mismo efecto que la sobrecarga. Infraestructuras viarias, telecomunicaciones, innivación artificial, etc. u otras que supongan remoción del suelo pueden ocasionar procesos erosivos difícilmente reversibles, dada la topografía con fuertes pendientes donde suelen instalarse estos pastos.

El suelo en la alta montaña es uno de los valores naturales prioritarios a conservar (quizás el más prioritario dada su escasez) y este tipo de hábitat señala la presencia de esos suelos profundos que en muchos casos pueden ser relictos.

Variable 2.1. Presencia de perturbaciones en la vegetación causadas por el pastoreo de los herbívoros o por influencia antrópica

- a) Tipo de variable: característica estructural y funcional.
- b) Aplicabilidad: índice obligatorio.
- c) Propuesta de métrica: la utilización como áreas de reposo o majadas en enclaves de este tipo de hábitat pueden dar lugar a la perturbación de la comunidad vegetal. Además, las influencias antrópicas como el fuego, los desbroces, la construcción de pistas de esquí o de otro tipo de infraestructuras pueden alterar el tipo de hábitat. La frecuencia de especies comidas, la densidad de excrementos y las variaciones en la cobertura total de la vegetación como indicio de erosión son las variables que pueden resultar más indicadoras de estos procesos.
- d) Procedimiento de medición: seguimiento periódico de la evolución de los tipos de hábitat en las parcelas seleccionadas mediante muestreos de campo para estimar coberturas y complementariamente, elaboración de cartografía detallada de las comunidades e integración en un SIG de las zonas de monitoreo. Por medio de transectos lineales aleatorios se determinará el grado de utilización de las especies características del tipo de hábitat (porcentaje de especies pastadas en relación al total de contactos). La frecuencia de muestreo en las parcelas seleccionadas podría ser de una vez al año.

Las influencias antrópicas pueden constatarse y medirse mediante observación directa o con fotografía aérea e integrarse en la cartografía correspondiente con el fin de cuantificar la afección al tipo de hábitat.

- e) Tipología de Estados de conservación: Una alta frecuencia de especies comidas (por ejemplo mayor del 60%) junto a otros indicios de sobrepastoreo, principalmente los que ocasionen remoción de la vegetación natural y erosión, podría considerarse como situación Desfavorable-mala. Si la frecuencia de las especies

comidas se encuentra entre 15 y 60% podría considerarse que la situación es Desfavorable-inadecuada. Si la frecuencia de las especies comidas es menor del 15% y no hay otros indicios de uso pastoral intenso se considera que la situación es Favorable.

No obstante y tal como se ha comentado anteriormente, debe tenerse en cuenta que el nivel de utilización del ganado en estas comunidades no tiene por qué afectar necesariamente a su situación, salvo que se alteren las condiciones del suelo por exceso de fertilización o por el inicio de procesos erosivos ocasionados por el pisoteo.

Factor 3. Estructura física

Mención aparte merecen las remociones que podemos interpretar como naturales causadas por micromamíferos y jabalí principalmente, y que cabría considerar parte de la biocenosis y componente de la estructura y dinámica del tipo de hábitat (en particular de las comunidades de *F. paniculata* y en los de *F. eskia* con abundancia de *Trifolium alpinum*). En estos casos, hay que evaluar el área afectada y tomarla en consideración cuando aquélla supere el 5% de superficies pastorales amplias (ha), lo que cabría interpretar como un exceso poblacional (especialmente en espacios protegidos o áreas con todavía fuerte demanda de pastos). También se debería monitorear la afección por hozaduras en las áreas donde se producen quejas repetidas de los ganaderos. Estudios sobre la incidencia del jabalí en estos y otros tipos de pastos subalpinos están en curso de realización (García-González *et al.*, 2003; Bueno *et al.*, 2006).

Variable 3.1. Perturbaciones en la estructura del hábitat, principalmente hozaduras

- a) Tipo de variable: característica estructural.
- b) Aplicabilidad: índice obligatorio.
- c) Propuesta de métrica: monitoreo de la afección causada por las hozaduras del jabalí en zonas donde éstas sean abundantes.

- d) Procedimiento de medición: la mayor disponibilidad de fotografía aérea (ya sea realizada desde avión o desde puntos estratégicos y fácilmente accesibles) junto al uso de los SIG puede permitir evaluar de forma precisa la afección espacial y temporal de las hozaduras. En alguna zona concreta de monitoreo se deberían establecer varias parcelas de seguimiento de esta afección y zonas “control” para delimitar los cambios en el suelo y la vegetación. En estas áreas marcadas se recomienda la realización de inventarios florísticos con alguno de los métodos comentados y en la época de máximo desarrollo de la floración, lo que facilitará el seguimiento de la flora.
- e) Tipología de Estados de conservación: a la hora de evaluar la incidencia de las hozaduras en espacios protegidos (y en cualquier otro caso similar), hay que considerar como contrapunto a la indudable reducción de la superficie pastoral y al efecto estético, el aumento de heterogeneidad espacial que propician, la posible relación de ciertas especies con estas remociones y el posible efecto rejuvenecedor y dinamizador de ciertos tipos de pastos en situación actual de abandono. En cualquier caso, un aumento significativo y mantenido en el tiempo de las hozaduras de jabalí en la zona de estudio (más de un 25% de la superficie de pastos de *Festuca eskia*) se debería considerar una situación Desfavorable-mala.

a) Escala local

En cada zona seleccionada para el seguimiento del tipo de hábitat se deberán tener en cuenta los siguientes

3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función

Se propone la elección de varias zonas, tanto en los Pirineos como en la Cordillera Cantábrica, donde se encuentre la comunidad bien definida (ver apartado 3.3.3). Se debe elaborar cartografía de la vegetación de la zona que se va a estudiar, para poder analizar si el tipo de hábitat se mantiene estable a lo largo de los años.

A partir de inventarios florísticos ya existentes, que puedan ser georreferenciados con cierta precisión, o bien realizando otros nuevos en las zonas seleccionadas, se determinará la abundancia relativa de las especies (características, típicas y clave) mencionadas anteriormente. También se aconseja estudiar los factores definidos en el apartado anterior. Se considera interesante realizar transectos lineales (ver factor 2, variable 2.1) o utilizar el método de *point quadrat* en los lugares donde se realicen los inventarios florísticos para seguir la evolución de la abundancia de especies.

Frecuencia de muestreo: si el objetivo es monitorizar el estado de conservación de la comunidad, podría bastar con una frecuencia de cinco años. Si se pretende un seguimiento más en detalle de su dinámica los muestreos deberían ser anuales.

Para determinar el estado de conservación global del tipo de hábitat 6140 se consideran tres escalas de trabajo:

- Local
- ZEC
- Región biogeográfica.

criterios para evaluar el estado de conservación de la estructura y función:

Favorable	Desfavorable-inadecuado	Desfavorable-malo	Desconocido
Evaluación favorable de todas las variables que se proponen en el apartado 3.3.1	Cualquier otra combinación	Evaluación desfavorable-inadecuada de dos o más factores o desfavorable-mala de uno o más factores	Inexistente o insuficiente información fiable disponible

Tabla 3.3

Tabla para la evaluación del estado de conservación, estructura y función de las parcelas representativas de los subtipos en los que se ha dividido el tipo de hábitat 6140 a escala local.

b) Escala de ZEC

Sería conveniente poner parcelas de seguimiento en las ZEC dónde se encuentre el tipo de hábitat. El estado de conservación de la estructura y función en la zona ZEC se realizaría con los siguientes criterios:

Favorable	Desfavorable -inadecuado	Desfavorable-malo	Desconocido
Evaluación favorable del hábitat en todas las ZEC	Cualquier otra combinación	Más de un 15% de las parcelas tienen evaluación desfavorable-mala	Inexistente o insuficiente información fiable disponible

Tabla 3.4

Evaluación del estado de conservación, estructura y función del tipo de hábitat 6410 a escala ZEC.

c) Escala de región biogeográfica

A escala de región biogeográfica sería conveniente colocar parcelas de seguimiento que cubriesen ampliamente la región, a ser posible en las ZEC de las

tres regiones biogeográficas en las que se encuentra el tipo de hábitat. Para evaluar el estado de conservación de la estructura y función de la región biogeográfica se realizaría con los siguientes criterios:

Favorable	Desfavorable -inadecuado	Desfavorable-malo	Desconocido
Evaluación favorable del hábitat en todas las parcelas establecidas	Cualquier otra combinación	Evaluación desfavorable-mala en una ZEC o más.	Inexistente o insuficiente información fiable disponible

Tabla 3.5

Evaluación del estado de conservación, estructura y función del tipo de hábitat 6410 según la región biogeográfica.

Dado que no disponemos de todos los datos necesarios para calcular el grado de conservación, la siguiente valoración es una interpretación subjetiva que deberá ser

corroborada por evaluaciones experimentales basadas en los factores que se propone medir.

VALORACIÓN		VALORACIÓN		VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA		REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	FV	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	FV	Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	FV

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.6

Valoración del estado de conservación global de la estructura y función del tipo de hábitat 6140 por regiones biogeográficas.

3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función

Se proponen las siguientes estaciones de referencia representativas de este tipo de hábitat de pastos de *Festuca eskia*:

A) Pirineo Oriental

En Lerida: Mont-roig, Parque Natural de Cadi-Moixeró (Pico de Font Nègre, Pico Nègre) y Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Quatre Pins). En Gerona: Valle de Ribes (sierra de Canya) y Valle de Núria (Pico de Segre, Puerto de Soldeu).

Para más información ver la página web de la Generalitat de Catalunya www.biocat.es; Taüll *et al.*, (2007); Fanlo *et al.*, (2000); Braun Blanquet (1948).

B) Pirineo Occidental

En los pastos del Puerto de Aísa (Collado de la Magdalena), en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Punta Acuta, Ripalés-Cuello Arenas), en la estación de Izas (Canfranc). En esta parte de los Pirineos se han elaborado varias tesis doctorales (Remón, 2004; Aldezabal, 2001) sobre la estructura y ecología de los pastos de *Festuca eskia*. De este tipo de hábitat, también, se han realizado varios inventarios florísticos y muestreos de vegetación, en diversos puntos de Pirineo aragonés. Para más información de los puntos de muestreo y la metodología utilizada consultar en el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).

C) Cordillera Cantábrica

En los Picos de Europa (Sierra Salvorón, macizos Central y Occidental, Las Colladinas y Covadonga), en Cantabria (Campoo de Suso-Tres Mares), en Asturias (San Glorio, Letariegos y Somiedo), en León (Ancares), en Zamora (Sanabria).

Para más información de puntos de muestreo consultar Fernández *et al.*, (2006).

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las principales amenazas que consideramos pueden afectar a la distribución del tipo de hábitat 6140 son las siguientes.

La principal y más próxima afección al tipo de hábitat cabe esperarla de los cambios de uso en las áreas de montaña y, en particular, de los cambios de gestión en la ganadería y el abandono del pastoreo que propiciarán la sustitución de amplias superficies de este tipo de hábitat por formaciones arbustivas, sobre todo en las localidades situadas a menor altitud.

Como sucede con otros tipos de hábitat y en particular con los situados en las zonas más elevadas de nuestras montañas, cabe esperar también cambios en la estructura y función como consecuencia del calentamiento global de la atmósfera y sus repercusiones en el clima.

Otras amenazas a considerar son la creación de infraestructuras ganaderas tales como pistas, abrevaderos, mangas, etc.; construcción de infraestructuras turísticas tales como pistas de esquí, aerogeneradores, antenas repetidoras, aumento de la red viaria, etc.; o daños que puedan causar las hozaduras del jabalí en niveles excesivos.

Como síntesis de lo expuesto en las tablas anteriores de valoración del área de distribución y superficie ocupada dentro del área de distribución (ver apartado 3.1) y de la tabla de valoración del estado de conservación con respecto a la estructura y funciones (ver apartado 3.3.2) se ha elaborado la siguiente valoración de las perspectivas de futuro.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
Perspectivas futuras	U1

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.7

Evaluación de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat 6140 por regiones biogeográficas.

Para las diferentes regiones se ha considerado que las perspectivas son Desfavorable-inadecuadas (U1), debido a que las perspectivas de futuro del tipo de hábitat no son ni excelentes ni malas. Pensamos que

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

A partir de los resultados de las valoraciones de Área de distribución y Superficie abarcada dentro del área de distribución (ver apartado 3.1), ‘Estructura y funciones específicas’ (ver apartado 3.3.2) y Perspectivas futuras (apartado 3.4), se ha realizado la valoración del conjunto del estado de conservación.

Se recomienda que se realicen estudios basados en los protocolos propuestos, que confirmen la situación del tipo de hábitat de forma objetiva y comparable, ya que estas valoraciones se realizan de forma subjetiva por no disponer de datos suficientemente fiables. Por otro lado, la evolución de la superficie del tipo de hábitat depende en su mayoría de las intervenciones antrópicas, por lo tanto es difícil prever con gran fiabilidad lo que puede suceder en el futuro.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Perspectivas futuras	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	U1

el tipo de hábitat se mantendrá estable en un futuro si la construcción de cualquier tipo de infraestructura se realiza de una forma moderada y sin poner en peligro su existencia.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ALPINA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

VALORACIÓN	
ESPAÑA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

Favorable (FV); Inadecuada (U1); Mala (U2); Desconocida (XX).

Tabla 3.8

Evaluación del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat 6140 por regiones biogeográficas.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Superficie ocupada

Como se puede ver en el apartado 3.1, la información que existe de la superficie ocupada dentro del área de distribución del tipo de hábitat es muy pobre, por lo que para una adecuada conservación, se recomienda la elaboración de buenas bases cartográficas. Por otro lado, el área de distribución del tipo de hábitat se supone muy similar a la superficie ocupada, aunque actualmente no se dispone de datos suficientes para realizar valoraciones de forma objetiva.

Especies típicas

La conservación de las especies típicas es fundamental para el mantenimiento del tipo de hábitat 6140. La cobertura de las especies señaladas en el apartado 3.2 y en el anexo (para los subgrupos) debe ser controlada con la metodología que se propone en los apartados 3.3.1 y 3.3.2.

Estructura y función

Según Claustres (1966), «En las zonas que se distribuye (este tipo de hábitat), suele alcanzar un estado de clímax de duración ilimitada, resistiendo a la severidad del medio natural, al fuego o al pastoreo. Pocas agrupaciones vegetales presentan tanta estabilidad». Parece por tanto, un tipo de hábitat con comunidades permanentes de bastante resiliencia ante perturbaciones naturales o de mediana intensidad. Lo anterior excluye las actuaciones de fuerte impacto en este tipo de hábitat (estaciones de esquí,

infraestructuras) con utilización de maquinaria pesada que producen alteraciones de difícil recuperación o de carácter irreversible cuando acarrear pérdida del suelo.

En los últimos años, la proliferación del jabalí en éste y otros tipos de hábitat de pastos, ocasiona remociones de gran impacto visual y que causan alarma entre los ganaderos. Resta por evaluar de forma concreta la afección a la ganadería y el significado ecológico de las hozaduras en relación con los cambios en la fertilidad del suelo y la composición florística.

Según Braun-Blanquet (1948), el sobrepastoreo en este tipo de hábitat no llega a ser un problema, puede tener un efecto beneficioso para el valor pastoral de la comunidad vegetal. Según este autor, un pastoreo intenso con ganado ovino en pastos de *Festuca eskia* de poca pendiente puede beneficiar la aparición de especies como *Trifolium alpinum*.

Perspectivas de futuro

El tipo de hábitat se sitúa en las zonas más elevadas de nuestras montañas. En el piso alpino, estas comunidades se consideran permanentes y no cabe, ni parece posible, ninguna actuación para su conservación, salvo la preservación radical de los impactos antrópicos ya señalados. En los pisos subalpino y montano, estas comunidades forman muchas veces etapas sucesionales de la vegetación con vocación arbustiva y forestal (excepto en ambientes con res-

tricciones abióticas muy marcadas o que han sufrido procesos erosivos intensos a resultas de su utilización tradicional) y mantenidas por el pastoreo. Su conservación depende pues de la continuidad de dicho uso pastoral que, en consecuencia, desarrollado de forma razonable, constituye la mejor medida de conservación. La actual tendencia descendente o de claro abandono de la ganadería de montaña convierte en utópicos los intentos de mantener esos pastos por otras vías. Por tanto, mantener y apoyar la ganadería allí donde todavía existe, especialmente en espacios protegidos y otras zonas de alto interés ecológico y paisajístico parece la única medida razonable para salvaguardar estos tipos de hábitat. Por otra parte, hay que contemplar la transformación o desaparición

de estos pastos en amplias superficies como consecuencia de los cambios de uso y principalmente, por la matorralización y la elevación del límite altitudinal del bosque que propicia la sucesión natural de la vegetación.

El futuro de este tipo de hábitat depende también, en gran medida, de la presión humana. Este tipo de pastos está siendo afectado por las crecientes infraestructuras de montaña y el uso turístico (red viaria, urbanismo, pistas de esquí). Por ello, se recomienda elaborar estudios de impacto siempre que se realice alguna de estas infraestructuras y tratar de adecuar las actuaciones a las reducidas dimensiones de nuestras montañas y a la fragilidad de la vegetación que sustentan.



5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. BIENES Y SERVICIOS

El valor pastoral de este tipo de hábitat es mediocre, por la elevada presencia de *Festuca eskia*, *F. paniculata* y *Nardus stricta*, especies de baja calidad nutritiva o poco palatables para el ganado (Marinas *et al.*, 2003; García-González *et al.*, 2005; Marinas & García-González, 2006), aunque la primera especie aparece consumida de forma más o menos intensa localmente por el ganado vacuno y caprino. Además, en los distintos tipos descritos, existen variantes con abundancia de *Festuca nigrescens*, *Trifolium alpinum*, y algunas otras especies que pueden aumentar la calidad forrajera de estos pastos.

Por otra parte, la cubierta vegetal en pendientes pronunciadas, supone un freno a la erosión y una sujeción de la nieve que puede resultar muy estimable a la hora de cuantificar riesgos de aludes e incluso en el mantenimiento de superficies utilizadas para la práctica del esquí. Aún en este último caso, la función de frenado contra aludes es más efectiva si el tipo de hábitat ha sido previamente pastado, ya que el pasto corto es más antideslizante.

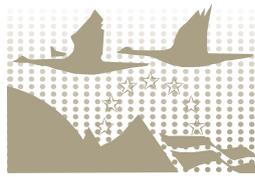
Por tanto, los principales bienes y servicios de los pastos de *Festuca eskia* residen en su aprovechamiento por el ganado y otros herbívoros salvajes, y por su papel como afianzador del terreno frente al pisoteo y otros procesos erosivos.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

A escala de país o región biogeográfica (por ejemplo, 1:200.000), juzgamos necesario revisar el área de distribución representada en el *Atlas de los Hábitat de España* (2005) y en su caso, tratar de ajustar las bases cartográficas a la superficie real. A este respecto, pueden servir las cartografías de vegetación o de tipos de hábitat que ya están en marcha en las distintas comunidades autónomas donde se encuentra el presente tipo de hábitat. Creemos también conveniente utilizar en la cartografía escalas con suficiente detalle (1: 10.000 ó incluso 1:5.000) para separar los tres subgrupos que se han considerado en el tipo de hábitat. De forma prioritaria, debe abordarse la cartografía en los LIC que todavía no disponen de la misma.

A escala de parcela, es necesario ahondar en el estudio de la estructura y dinámica del tipo de hábitat y, en particular:

1. Caracterización edáfica y relaciones suelo-vegetación para este tipo de pastos (ver por ejemplo, los trabajos de Labroué & Tosca, 1977; Tosca & Labroué, 1986).
2. Seguimiento de la estructura y dinámica de los pastos ante cambios en la presión de pastoreo, incluyendo el abandono.
3. Estudio del impacto de perturbaciones de origen animal (especialmente las hozaduras de jabalí) en la estructura del tipo de hábitat y de fenómenos de origen abiótico tales como deslizamientos de ladera (soliflucción) en la erosión y pérdida de suelo de este tipo de hábitat y su sustitución por pastos de *Festuca gautieri* u otros tipos de vegetación.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALDEZABAL, A., 2001. *El sistema de pastoreo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo Central, Aragón). Interacción entre la vegetación supraforestal y los grandes herbívoros*. Zaragoza: Publicaciones del Consejo Protección Naturaleza Aragón . 317 p.
- ANTHOS. Sistema de información sobre las plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC. www.anthos.es
- ASCASO, J., 1992. *Estudio fitocenológico y valoración de los pastos de puerto del valle de Benasque (Pirineo oscense)*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- ASCASO, J. & FERRER, C., 1993. Valoración agro-nómica de los pastos del Puerto del Valle de Benasque (Pirineo de Huesca). Clasificación, valor forrajero y carga ganadera. *Pastos XXIII*: 99-127.
- BADÍA, D., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & MARTÍ, C., 2002b. Clasificación de suelos en pastos alpinos de Aisa y Ordesa (Pirineo Central). *Edafología* 9: 11-22.
- BADÍA, D., LALUEZA, B., VADILLO, L., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & MARTÍ, C., 2002a. Caracterización edáfica de cinco comunidades pascícolas en los puertos de Aisa y Ordesa (Pirineo Central). En: Chocarro, C., Santiveri, F., Fanlo, R., Bovet, I. & Lloveras, J. (ed.), *Producción de pastos, forrajes y céspedes*. Universitat de Lleida. pp 147-152.
- BAHN, P.G., 1983. *Pyrenean Prehistory: A Paleoeconomic Survey of the French Sites*. Warminster. Aris & Phillips Ltd. 511 p.
- BAUDIERE, A., GESLOT, A., CHIGLIONE, C. & NEGRE, R., 1973. La pelouse á *Festuca eskia* en Pyrénées centrales et orientales: Esquisse taxinomique et écologique. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 19: 23-35.
- BELLOT, F., 1952. Sinopsis de la vegetación de Galicia. *Anales Instituto Botánico Cavanilles* 10: 389-444.
- BELLOT, F., 1968. La vegetación de Galicia. *Anales Instituto Botánico Cavanilles* 24: 3-306.
- BENITO, J.L., 1995. Atlas florístico de la provincia de Soria: monocotiledóneas endémicas peninsulares. *Celtiberia* 89: 201-232.
- BENITO, J.L., 2005. *Flora y Vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- BORGHİ, C.E. & GIANNONI, S.M., 1997. Dispersal of Geophytes by Mole-Voles in the Spanish Pyrenees. *Journal of Mammalogy* 78: 550-555.
- BORGHİ, C.E., GIANNONI, S.M. & MARTÍNEZ-RICA, J.P., 1990. Soil Removed by Voles of the Genus *Pitymys* in the Spanish Pyrenees. *Pirineos* 136: 3-18.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1972. L'alliance du *Festucion spadiceae* des Alpes sud-occidentales. *Bull. Soc. bot. Fr.* 119: 591-602.
- BUENO, G., GÓMEZ, D., ALADOS, C.L. & GARCIA-GONZALEZ, R., 2006. Las hozaduras de jabalí en relación con variables ambientales en pastos pirenaicos. *Poster en el II Congreso Ibérico de Ecología*. Lisboa, 18-21 julio 2006.
- CAMPO, A., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., MARINAS, A. & GARTZIA, M., 2005. Relaciones entre el índice espectral de vegetación NDVI y la cobertura vegetal en pastos de puerto del pirineo occidental. En: Osoro, K., Argamentería, A. & Larraceleta, A. (eds.), *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*. Volumen I. Gijón: SERIDA. pp 307-314.
- CAMPO, A., MARINAS, A., GARCÍA-GONZÁLEZ, R., GÓMEZ, D. & GARTZIA, M., 2004. Relaciones entre NDVI, variables topográficas y vegetación en pastos supraforestales del Pirineo. En: Conesa Gracia, C., Alvarez Rogel, Y. & Martínez Guevara, J.B. (eds.), *Medio Ambiente, Recursos y Riesgos Naturales: Análisis mediante Tecnología SIG y Teledetección*. Universidad de Murcia, Murcia. pp 131-143.
- CANALS, R.M. & SEBASTIÁ, M.T., 2004. Papel de las perturbaciones de pequeños mamíferos en pastos de montaña. *Pastos* 34: 47-60.
- CARRERAS, J. & VÍGO, J., 1986. Sobre los pastos de *Festuca paniculata* subsp. *spadicea*. *Lazaroa* 9: 307-314.

- CARRERAS, J., CARRILLO, E., MASALLES, R.M., NINOT, J.M. & VIGO, J., 1993. *El poblament vegetal de les Valls de Barravés i de Castanesa*. I Flora i Vegetació. II Mapa de Vegetació. Universitat de Barcelona.
- CARRILLO, E. & NINOT, J.M., 1992. *Flora i Vegetació de les Valls d'Espot i de Boi*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- CARRILLO, E., MARCH, S. & NINOT, J.M., 1994. Aproximació al coneixement de les pastures de Festuca eskia de la Val d'Aran. En: *III Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Boí (Lerida), 26-28 octubre de 1994. pp 73-80.
- CEBOLLA, C. & RIVAS, M.A., 1988. Una nueva especie de *Festuca paniculata* (L.) Schinz & Thell. *Fontqueria* 21: 21-25.
- CEBOLLA, C. & RIVAS, M.A., 1990a. *Festuca paniculata* (L.) Schinz & Thell. subsp. *pauí*, nuevo taxón para la Península Ibérica. *Collecta Botanica (Barcelona)* 18: 87-91.
- CEBOLLA, C. & RIVAS, M.A., 1990b. Observaciones sobre *Festuca durandoi* Clauson en la Península Ibérica. *Fontqueria* 28: 13-20.
- CEBOLLA, C. & RIVAS, M.A., 1998. Nouvelles contributions à la cartographie de genre *Festuca* L. sect. *Subbulbosae* Nyman au nord de la Péninsule ibérique et au sud de la France. *J. Bot. Soc. bot. France* 5: 53-56.
- CEBOLLA, C., RIVAS, M. A. & CRESPO, M. B., 1991. Notas sobre nomenclatura y corología de *Festuca* L. sect. *Subbulbosae* Nyman (*Poaceae*) en la región ibero-levantina. *Fontqueria* 31: 255-258.
- CHOCARRO, C., FANLO, R., FILLAT, F. & MARIN, P., 1990. Historical Evolution of Natural Resource use in the Central Pyrenees of Spain. *Mountain Research and Development* 10: 257-265.
- CLAUSTRES, G., 1951. Le rôle du gispet (*Festuca eskia*) dans les pâturages ariégeois. *Bull. Soc. d'Hist. Natur. de Toulouse*, 86: 31-35.
- CLAUSTRES, G., 1957. La flore des pâturages de l'étage alpin dans les Pyrénées ariégeoises centrales. *Bull. Féd. Fr. d'Economie Alpestre* 7: 137-141.
- CLAUSTRES, G., 1966. Les pâturages à *Festuca eskia* dans les Pyrénées ariégeoises: ecologie, composition floristique, intérêt économique. *Pirineos* 79-80: 159-169.
- DAGET, P. & POISSONET, J., 1972. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des paturages. *Fourrages* 49: 31-39.
- DENDALETCHÉ, C., DUVERGER-NEDELLEC, A. & ESPINASSOUS, L., 1984. Ethologie de *Microtus arvalis* en écosystème d'altitude: conditions physiques et activité du Campagnol en terrier et galeries infranivales (Pyrénées). *Documents d'Écologie Pyrénéenne* III-IV: 301-306.
- DÍAZ, T.E. & FERNÁNDEZ, J.A., 1994. La vegetación de Asturias. *Itinera Geobotanica*: 333-334.
- FANLO, R., GARCÍA, A. & SANUY, D., 2000. Influencia de los cambios de la carga ganadera sobre los pastos de *Nardus stricta* en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Lleida). En: *III Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes*. Bragança-A Coruña-Lugo. Xunta de Galicia. Consellería de Agricultura, Ganadería e Política Agroalimentaria. pp 117-120.
- FERNÁNDEZ, J.A., 1983. Aspectos geobotánicos de la Cordillera Cantábrica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 39: 489-513.
- FERNÁNDEZ, J.A. et al., 2006. *Memoria de Unidades Cartográficas (Bases y Criterios) para el desarrollo de la Fase I de Cartografía de Vegetación E/1:10.000 en el P. N. Picos de Europa*. Cantabria.
- FERNÁNDEZ, J.A. et al., 2006. *Memoria de Unidades Cartográficas (Bases y Criterios) para el desarrollo de la Fase I de Cartografía de Vegetación Escala 1:10.000 en el P. N. Picos de Europa*. Cantabria.
- FERNÁNDEZ, J.A., GUITIÁN, J. & AMIGO, J., 1985. Datos sobre la vegetación subalpina de los Ancares. *Lazaroa* 7: 259-271.
- FERRER, C., 1981. *Estudio geológico, edáfico y fitoecológico de la zona de pastos del Valle de Tena (Huesca)*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico, CSIC. 304 p.
- FERRER, C., SAN MIGUEL, A. & OCAÑA, M., 2001. Nomenclátor básico de pastos en España. *Pastos* 31: 7-44.
- FILLAT, F., GARCÍA, A. & GARCÍA, B., 1984. El redileo en el Pirineo: primeras cuantificaciones sobre el efecto del estiércol en la composición florística y calidad del pasto. *Pastos* 14: 281-294.
- FRÖDIN, J., 1926. Contribution a la connaissance de la végétation des Pyrénées Centrales Espagnoles. *Société Royale Physiographique*.

- GALLART, F., PUIGDEFÁBREGAS, J. & DEL BARRIO, G., 1993. Computer Simulation of High Mountain Terraces as Interaction Between Vegetation Growth and Sediment Movement. *CATENA* 20: 529-542.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., ALDEZABAL, A., GARIN, I. & MARINAS, A., 2005. Valor nutritivo de las principales comunidades de pastos de los Puertos de Góriz (Pirineo Central). *Pastos* 35: 77-103.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., GÓMEZ GARCÍA, D. & ALDEZABAL, A., 1998. Resultados de seis años de exclusión del pastoreo sobre la estructura de comunidades del *Bromion erecti* y *Nardion strictae* en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. En: *Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.* Soria. Universidad de Valladolid. pp 55-59.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., GÓMEZ, D., MARINAS, A. & GARTZIA, M., 2007. Valor ecológico y pastoral de una comunidad no pastada de *Festuca paniculata* en el Pirineo occidental. En: Neiker (ed.). *Los sistemas forrajeros: entre la producción y el paisaje.* Vitoria-Gasteiz. Neiker-SEEP. pp 97-104.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., MARINAS, A. & SANZ, G., 2003. *Valoración del impacto de las hozaduras de jabalí en los pastos supraforestales del Parc National des Pyrénées.* Tarbes, Jaca. Parc National des Pyrénées, CSIC. Informe inédito. 92 p.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., MARINAS, A., GÓMEZ, D. & ALDEZABAL, A., 2002. Revisión bibliográfica de la producción primaria neta aérea de las principales comunidades pasícolas pirenaicas. En: Chocarro, C., Sativeri, F., Fanlo, R., Bovet, I. & Lloveras, J. (eds.). *Producción de pastos, forrajes y céspedes (SEEP).* pp 245-250.
- GARIN, I., GARCÍA-MUDARRA, J.L., AIHARTZA, J.R., GOITI, U. & JUSTE, J., 2003. Presence of *Plecotus macbullaris* (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Pyrenees. *Acta Chiropterologica* 5: 243-250.
- GARTZIA, M., MARINAS, A., CAMPO, A., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & GÓMEZ-GARCÍA, D., 2005. Valoración eco-pastoral de los pastos del puerto de Aísa (Pirineo Occidental). En: De la Roza, Martínez, B. & Carballal, A. (eds.). *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural.* Volumen II, Gijón: SERIDA. pp 817-824.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. www.biocat.es
<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- GÓMEZ-GARCÍA, D., 2007. Pastos del Pirineo: breve descripción ecológica y florística. En: Fillat, F., García-González, R., Gómez, D. & Reiné, R. (eds.). *Pastos del Pirineo.* Madrid. CSIC, Diputación Provincial de Huesca, (en prensa). pp 111-140.
- GÓMEZ-GARCÍA, D., BORGHINI, C.E. & GIANNONI, S. M., 1995. Vegetation Differences Caused by Pine Vole Mound Building in Subalpine Plant Communities in the Spanish Pyrenees. *Vegetatio* 117: 61-67.
- GÓMEZ-GARCÍA, D., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & REMÓN, J. L., 2002. Clave simplificada para la determinación de los prados y pastos pirenaicos. En: Chocarro, C., Sativeri, F., Fanlo, R., Bovet, I. & Lloveras, J. (eds.). *Producción de pastos, forrajes y céspedes.* Universitat de Lleida. pp 91-98.
- GRÜBER, M., 1976. Les pelouses du *Festucion eskiae* et du *Festucion supinae* des Pyrénées arigeoises et catalanes. *Ecologia Mediterranea* 1: 9-91.
- GRÜBER, M., 1978. *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales.* Tesis Doctoral. Fac. Sci. et Techn.
- GRÜBER, M., 1992. Schéma des séries dynamiques de végétation des Hautes-Pyrénées (Pyrénées centrales françaises). *Botanica Complutensis* 17: 7-22.
- HERNANDEZ, E., 1987. Mapa de las series de vegetación de la cuenca alta del río Pornia (NL de León, España). *Lazaroa* 7: 383-390.
- HERRERO, J., IRIZAR, I., LASKURAIN, N. A., GARCÍA-SERRANO, A. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R., 2005. Fruits and Roots: Wild Boar Foods During the Cold Season in the Southwestern Pyrenees. *Italian Journal of Zoology* 72: 49-52.
- HERRERO, L., 1986. *Estudio de los pastizales psicroxerófilos silicícolas de la provincia de León.* León. Institución Fray Bernardino de Sahagún. 150 p.
- HILL, D., FASHAM, M., TUCKER, G., SHEWRY, M. & SHAW, P. (EDS.), 2005. *Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring.* Cambridge. Cambridge University Press. 573 p.
- JAKRLOVÁ, J., 1990. Primary Producers in a Highland Grassland: Structure and Variation in the Above-Ground Biomass. *Ekológia* 9: 139-152.

- LABROUE, L. & CARLES, J., 1977. Le cycle de l'azote dans les sols alpins du Pic du Midi de Bigorre (Hautes-Pyrénées). *Ecologia Plantarum* 12: 55-77.
- LENCE, C., 2007. Guía de la excursión B: Maraña-Pico Mampodre. En: *Documentación del Coloquio Internacional de Botánica Pirenaico-Cantábrica*. León.
- LLAMAS, F., 1984. *Flora y vegetación de la Maragatería (León)*. Diputación Provincial de León. Institución Fray Bernardino de Sahagún. CSIC.
- LLAMAS, F., ACEDO, C., PENAS, Á. & PÉREZ, C., 2002. Una nueva subespecie de *Festuca paniculata* en la Cordillera Cantábrica. *Lagascalia* 22: 119-129.
- LOIDI, J., BIURRUN, I. & HERRERA, M., 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica*, 9: 161-618.
- LÓPEZ, M. J., 1988. *Flora y vegetación de las cuencas alta y medio del río Curueño (León)*. León. Institución Fray Bernardino de Sahagún. pp 238-239.
- LORIENTE, E., 1980. Esquema de las comunidades vegetales de Cantabria. *Documents phytosociologiques*, N.S. 5: 315-324.
- LORIENTE, E., 1983. Sintaxonomía de las comunidades vegetales de Cantabria. *Anales del Instituto de Estudios Agropecuarios* 5: 197-215.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J.C. (eds.), 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. 452 p.
- MARINAS, A., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & FONDEVILA, M., 2003. The Nutritive Value of Five Species Occurring in the Summer Grazing Ranges of the Pyrenees. *Animal Science* 76: 461-469.
- MARINAS, M. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R., 2006. Preliminary Data on Nutritional Value of Abundant Species in Supraforestal Pyrenean Pastures. *Pirineos* 161: 85-109.
- MERINO, B., 1904. Algunas especies vegetales de los Picos de Ancares y sus cercanías (Lugo). *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales* 3: 185-190.
- MERINO, B., 1909. *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia*. Santiago de Compostela: Tipografía Gallica.
- MERINO, B., 1987. Viajes de herborización por Galicia. *Publ. da Area de Ciencias Agrarias. Seminario de estudios Galegos*.
- MONTSERRAT, P., 1964. Ecología del Pasto. (Ecología de los agrobiosistemas pastorales). *P. Cent. pir. Biol. exp.* 1: 1-68.
- MONTSERRAT, P., 2001. Importancia gestora y social del pastoralismo. *Archivos de Zootecnia* 50: 491-499.
- MONTSERRAT, P. & FILLAT, F., 2005. Los sistemas ganaderos de montaña son acumuladores de capacidad gestora. En: Osoro, K., Argamenteira, A. & Larraceleta, A. (eds.). *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*. Volumen I. Gijón: SERIDA. pp 267-273.
- MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986. *Flora y Vegetación del Macizo de Cotiella y la Sierra de Chía*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- MORENO, J.C., 2002. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. *Cavanillesia altera* 2, Mapa 0910: 566-567.
- MORENO, J.C. & SÁINZ, H., 1992. *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Madrid. MAPA. Colección Técnica.
- MUSTIN, L., 1983. *Contribution a l'etude de la vegetation des milieux supraforestiers pyreneens: le vallon de Laurenti (Ariege)*. Tesis Doctoral. Toulouse. Université Paul Sabatier.
- NEGRE, R., 1968. Regards phytosociologiques sur le cirque de Medassoles (Pyrénées centrales). *Le Monde des Plantes* 359: 9-12.
- NEGRE, R., 1970. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales). *Portugaliae Acta Biologica (B)* XI: 51-166.
- NEGRE, R., 1975. Observations morphologiques sur les gentianes du groupe alpina-acaulis sur *Festuca paniculata* et *F. eskia* en Pyrénées. *Candollea* 30: 301-321.
- NEGRE, R., 1977. Vue d'ensemble sur les peluses a *Festuca eskia* et a *Festuca paniculara* en Pyrenees. *Documents phytosociologiques* I: 189-194.
- NEGRE, R. & GESLOT, A., 1975. Les campanules du groupe rotundifolia dans les groupements à *Festuca eskia* et à *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales. *Bol. Soc. Brot.* 49 (sér. 2): 29-58.

- NEGRE, R. & GESLOT, A., 1976. Aperçu biogéographique sur les soulans de Barron et de Ruda (Val d'Arán). *Documents phytosociologiques*: 77-87.
- NEGRE, R. & SERVE, L., 1979. Prospection dans les groupements à *Festuca eskia* en Pyrénées orientales. *Documents phytosociologiques*, 4: 731-756.
- NEGRE, R., BAUDIERE, A. & SERVE, L., 1982. Approche analytique sur les groupements à *Festuca paniculata* est-pyrénéens. *Documents phytosociologiques*, 6: 443-475.
- NEGRE, R., CHIGLIONE, C. & AMOUROUX, J.M., 1975. Recherches sur la matière organique des rankers pyrénéens. *Rev. Écol. Biol. Sol.* 12: 531-542.
- NÈGRE, R., DENDALETICHE, C. & VILLAR, L., 1975. Les groupements à *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales et occidentales. *Bol. Soc. Brot.* 49: 59-88.
- NEGRE, R., GHIGLIONE, C. & MARC, P., 1987. Productivité et valeur fourragère des gispétières pyrénéennes. En: France, S. B. (ed.). *Actes I Colloque International de Botanique Pyrénéenne*. La Cabanasse (P.O.), Juillet 1987. Toulouse. pp 379-398.
- ORTUÑOZ, E. & DE LA FUENTE, V., 2004. Chromosome Counts in the Genus *Festuca* Section *Eskia* (*Poaceae*) in the Iberian Peninsula. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 331-337.
- PASCHE, F., ARMAND, M., GOUAUX, P., LAMAZE, T. & PORNON, A., 2004. Are Meadows With High Ecological and Patrimonial Value Endangered by Heathland Invasion in the French Central Pyrenees? *Biological Conservation* 118: 101-108.
- PÉREZ, C., 1988. *Flora y Vegetación de la Cuenca Alta del Río Bernesga*. León. Institución Fray Bernardino de Sahagun.
- PLEGUEZUELOS, J.M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. (eds.), 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Asociación Herpetológica Española. 584 p.
- REMÓN, J.L., 1997. *Estructura y producción de pastos en el Alto Pirineo Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- RIVAS, S. & RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1963. *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Madrid: Publicaciones Ministerio de Agricultura. 269 p.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSA, M. & PENAS, Á., 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 1-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1974. Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo Central. *Coll. Bot. (Barcelona)* 9: 5-23.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J.C., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 189-201.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ, J.A., LOIDI, J. & PENAS, A., 1984. *Los picos de Europa. La vegetación de la Alta Montaña Cantábrica*. León: Leonesas. 300 p.
- SAN MIGUEL, A., 2001. *Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSI Montes. 320 p.
- SEGURA, A., MATEO, G. & BENITO, J.L., 1998. *Catálogo florístico de la provincia de Soria*. Valencia. Monografías de Flora Montiberica nº 4.
- SILVA, F.J., 1994. Flora y series de vegetación de la Sierra de Ancares. *Fontqueria* 40: 233-388.
- SINGH, J.S., LAUENROTH, W.K. & STEINHORST, R.K., 1975. Review and Assessment of Various Techniques for Estimating Net Aerial Primary Production in Grasslands From Harvest Data. *The Botanical Review* 41: 182-232.
- TAÜLL, M., CHOCARRO, C. & FANLO, R., 2007. Relación entre parámetros de calidad forrajera y diversidad florística en pastos subalpinos del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Lerida). *SEEP*:14-20.
- TOSCA, C. & LABROUE, L., 1986. Le cycle de l'azote dans les milieux supra-forestiers des Pyrénées Centrales: minéralisation de l'azote dans les sols des pelouses subalpines. *Acta Ecologica* 7: 57-73.
- VERDÚ, J. R. & GALANTE, E. (EDS.), 2006. *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad. Colección Técnica.
- VIGO, J., 1973. Sobre la vegetació dels Pirineus Centrals Catalans. En: *Curset de Vegetació pirinenca*. Universidad Autónoma de Barcelona. pp 1-33.

- VIGO, J., 1983. El poblament vegetal de la Vall de Ribes. I. Generalitats catàleg floristic. *Acta Botanica Barcinonensia* 35: 1-793.
- VIGO, J., 1984. Los prados en cataluña: visión general. *Pastos* 14: 187-201.
- VIGO, J., 1996. *El poblament vegetal de la Vall de Ribes*. Barcelona. Institut Cartogràfic de Catalunya.
- VIGO, J. & NINOT, J.M., 1987. *Los Pirineos*. En: Peinado-Lorca, M. & Rivas-Martinez, S. (eds.). *La vegetación de España*. Madrid. Universidad de Alcalá de Henares. pp 351-384.



7. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1

Pasto de *F. eskia* colonizado por pino negro (*Pinus uncinata*) e invadido por matorral de *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus*. Canal Roya (Pirineo Occidental), 1.700 m de altitud.

R. García González.



Fotografía 2

Pasto denso de *Festuca eskia* en ladera. Canal Roya (Pirineo Occidental), 1.800 m de altitud.

R. García-González.



Fotografía 3

Típica formación del pasto de *F. eskia* en terracillas o gradines cuando aumenta la pendiente. Canal de Izas (Pirineo Occidental).

R. García-González.



Fotografía 4

Pasto de *F. eskia* usado como majada e invadido por especies nitrófilas. Garmo de Izas (Pirineo Occidental), 2.400 m de altitu.

R. García-González.



Fotografía 5

Hozadura de jabalí en un pasto de *F. eskia* con *Trifolium alpinum*. Las raíces dulces de esta última (regaliz de montaña) son frecuentemente comidas por el jabalí. Canal Roya (Pirineo Occidental).

R. García-González.



Fotografía 6

Destrucción de un pasto de *F. eskia* como consecuencia de la instalación de una estación de esquí. Astún (Pirineo Occidental).

R. García-González.

ANEXO 1

INVENTARIOS TIPO DE LOS SUBTIPOS CORRESPONDIENTES AL TIPO DE HÁBITAT 6140 (PASTOS PIRENAICOS Y CANTÁBRICOS DE *FESTUCA ESKIA*)

Valores medios, máximos y mínimos para las variables altitud, orientación, pendiente (en grados), cobertura vegetal (%) y número de especies por asociación a partir de los inventarios correspondientes. Para las especies vegetales se expone su frecuencia de abundancia (porcentaje de inven-

tarios en los que están presentes) y su abundancia media (según escala cualitativa de 1 a 5; + = 0,1). Inventarios tipo elaborados por el equipo de investigación de Ecología del Pasto del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) a partir de datos propios o bibliográficos (ver bibliografía).

PASTOS DE *FESTUCA ESKIA*

Pastos pirenaicos de *Festuca eskia* situados en laderas pedregosas del Pirineo central y oriental.

N=49	Media	Max	Min
Altitud	2288	2700	1850
Orientación	S		
Pendiente	26,58	45	11,3
Cob. vegetal	63,37	85	25
Nº sp/invent	20,39	35	9

Asociación *Campanulo rectae-Festucetum eskiae* (Br. -Bl., 1948)

Características de As y Al	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca eskia</i>	100,0	3,6
<i>Campanula scheuchzeri</i> (ficariodes)	69,4	1,1
<i>Jasione laevis</i> (<i>J. perennis</i>)	44,9	0,6
<i>Luzula nutans</i> (<i>L. pedifdormis</i>)	44,9	0,6
<i>Festuca paniculata paniculata</i>	38,8	0,7
<i>Veronica fruticulosa fruticulosa</i>	38,8	0,5
<i>Veronica fruticulosa fruticans</i>	36,7	1,0
<i>Iberis sempervirens</i>	34,7	1,0
<i>Hieracium hypeurium</i>	32,7	0,4
<i>Veronica bellidioides</i>	24,5	0,5
<i>Sesamoides clusii</i>	24,5	0,3
<i>Paronychia polygonifolia</i>	18,4	0,4
<i>Campanula precatoria</i> (<i>C. serrata</i> , <i>C. recta</i>)	16,3	1,4
<i>Carlina acaulis caulescens</i>	16,3	0,6
<i>Galeopsis pyrenaica</i>	16,3	0,6
<i>Anthemis cretica carpatica</i>	14,3	0,4
<i>Ajuga pyramidalis</i>	14,3	0,1
<i>Polygala alpestris</i>	12,2	0,3
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	8,2	0,6
<i>Crepis conyzifolia</i>	8,2	0,1
<i>Pulsatilla alpina</i> ssp. <i>alpina</i> (<i>font-querii</i>)	8,2	0,1
<i>Hieracium peleterianum</i>	6,1	0,1
<i>Hypochoeris maculata</i>	6,1	0,1

Características de As y Al	% inventarios	Prom. abund
<i>Hieracium hoppeanum</i>	4,1	0,1
<i>Carex sempervirens pseudotrists</i>	2,0	0,1
<i>Linaria repens</i>	2,0	0,1
Características Or y CI		
<i>Hieracium lactucella (auricula)</i>	71,4	0,6
<i>Trifolium alpinum</i>	46,9	0,7
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	36,7	0,3
<i>Agrostis rupestris</i>	28,6	0,6
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	24,5	0,5
<i>Jasione crispa (J. humilis)</i>	20,4	1,3
<i>Meum athamanticum</i>	20,4	0,7
<i>Nardus stricta</i>	18,4	0,8
<i>Cerastium arvense</i>	18,4	0,4
<i>Gnaphalium sylvaticum (Omaloth.)</i>	18,4	0,4
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	18,4	0,4
<i>Luzula spicata</i>	18,4	0,1
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	16,3	0,6
<i>Gentiana acaulis</i>	16,3	0,6
<i>Euphrasia minima (+ sicardii)</i>	12,2	0,4
<i>Geum montanum</i>	10,2	0,9
<i>Pulsatilla alpina</i> ssp. <i>apiifolia</i>	10,2	0,5
<i>Lychnis alpina</i>	10,2	0,3
<i>Festuca yvesii (durissima)</i>	8,2	2,0
<i>Gentiana alpina</i>	8,2	0,3

Sigue ►

► Continuación Tabla pág. 54

Características Or y CI	% inventarios	Prom. abund
<i>Sempervivum montanum</i>	8,2	0,3
<i>Hieracium breviscapum (pumilum)</i>	8,2	0,1
<i>Bellardiachloa violacea (variegata)</i>	6,1	1,7
<i>Antennaria dioica</i>	6,1	0,4
<i>Bellardiachloa violacea (variegata)</i>	6,1	1,7
<i>Antennaria dioica</i>	6,1	0,4
<i>Botrychium lunaria</i>	6,1	0,1
<i>Juncus trifidus</i>	6,1	0,1
<i>Nigritella nigra iberica</i>	6,1	0,1
<i>Arnica montana</i>	4,1	0,1
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	4,1	0,1
<i>Silene ciliata</i>	4,1	0,1
<i>Soldanella alpina (spp. alpina)</i>	4,1	0,1
<i>Dianthus deltoides</i>	2,0	1,0
<i>Festuca airoides (F.supina)</i>	2,0	1,0
<i>Pedicularis comosa</i>	2,0	1,0
<i>Androsace carnea laggeri (=laggeri)</i>	2,0	0,1
<i>Armeria alpina</i>	2,0	0,1
<i>Erigeron uniflorus aragonensis</i>	2,0	0,1
<i>Erigeron glabratus</i>	2,0	0,1
<i>Hieracium piliferum</i>	2,0	0,1
<i>Leucantheropsis alpina</i>	2,0	0,1

Compañeras	% inventarios	Prom. abund
<i>Galium marchandii (pumilum)</i>	53,1	0,5
<i>Silene rupestris</i>	49,0	0,5
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	46,9	0,8
<i>Thymus serpyllum polytrichus</i>	44,9	0,5
<i>Deschampsia flexuosa</i>	36,7	0,7
<i>Lotus corniculatus</i>	36,7	0,3
<i>Festuca rubra rubra</i>	34,7	0,5
<i>Lotus alpinus (corniculatus alpinus)</i>	30,6	0,4
<i>Linaria alpina</i>	26,5	0,2
<i>Murbeckiella pinnatifida</i>	24,5	0,3
<i>Calluna vulgaris</i>	24,5	0,3
<i>Conopodium majus</i>	22,5	0,4
<i>Juniperus communis spp. nana</i>	20,4	0,2
<i>Thymus se. chamaedrys (pulegioides)</i>	18,4	0,7
<i>Leucantherum vulgare</i>	18,4	0,3
<i>Achillea millefolium</i>	18,4	0,3
<i>Polygala vulgaris</i>	18,4	0,1
<i>Helianthemum nummularium (scopolii)</i>	16,3	0,3
<i>Acinos alpinos pyrenaicus</i>	16,3	0,3
<i>Rumex acetosa (ssp acetosa)</i>	16,3	0,3

N=9	Media	Max	Min
Altitud	2165	2660	1490
Orientación	SWE		
Pendiente	23,33	30	20
Nº sp/invent	17,44	28,00	11,00

Asociación *Carici graniticae-Festucetum eskiae*
(Rivas-Martínez, 1974)

Características de As y AI	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca eskia</i>	100,0	3,9
<i>Campanula scheuchzeri (ficariodes)</i>	33,3	0,7
<i>Luzula nutans (L. pedifformis)</i>	66,7	1,2
<i>Ajuga pyramidalis</i>	11,1	2,0
<i>Veronica fruticulosa fruticans</i>	11,1	2,0
<i>Carex sempervirens pseudotristis</i>	44,4	0,6

Características Or y CI	% inventarios	Prom. abund
<i>Trifolium alpinum</i>	88,9	1,9
<i>Jasione laevis (J. perennis)</i>	55,6	1,2
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	55,6	0,8
<i>Gentiana acaulis</i>	33,3	0,4
<i>Geum montanum</i>	33,3	0,1
<i>Nardus stricta</i>	33,3	0,4
<i>Plantago alpina</i>	33,3	1,0
<i>Cerastium arvense</i>	22,2	1,5
<i>Gentiana alpina</i>	22,2	0,6
<i>Hieracium lactucella (auricula)</i>	22,2	1,0
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	22,2	1,5
<i>Meum athamanticum</i>	22,2	0,6
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	22,2	0,1
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	22,2	1,0

Sigue ►

► Continuación Tabla pág. 55

Características Or y CI		
<i>Sempervivum montanum</i>	22,2	0,6
<i>Veronica bellidioides</i>	22,2	0,1
<i>Veronica fruticulosa fruticans</i> (<i>fruticans</i> , <i>cantabrica</i>)	22,2	0,1
<i>Androsace carnea laggeri</i> (=laggeri)	11,1	0,1
<i>Campanula recta</i>	11,1	1,0
<i>Erigeron uniflorus aragonensis</i>	11,1	0,1
<i>Euphrasia minima</i> (+ <i>sicardii</i>)	11,1	0,1
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	11,1	1,0
Compañeras		
<i>Thymus serpyllum nervosus</i> (<i>nervosus</i>)	44,4	1,3
<i>Hieracium pilosella</i>	33,3	1,0
<i>Lotus alpinus</i> (<i>corniculatus alpinus</i>)	33,3	0,7
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	33,3	0,7
<i>Thesium pyrenaicum</i>	33,3	0,1

Compañeras		
<i>Alopecurus gerardii</i>	22,2	2,0
<i>Achillea millefolium</i>	22,2	1,5
<i>Deschampsia flexuosa</i>	22,2	1,1
<i>Silene rupestris</i>	22,2	1,0
<i>Festuca microphilla</i>	22,2	1,0
<i>Poa alpina</i>	22,2	0,6
<i>Polygala vulgaris</i>	22,2	0,6
<i>Carduus medius</i>	22,2	0,6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	22,2	0,1
<i>Galium verum</i> (<i>spp. verum</i>)	22,2	0,1
<i>Bellardichloa violacea (variegata)</i>	22,2	0,1
<i>Hippocrepis comosa</i> (<i>spp. comosa</i>)	11,1	2,0
<i>Crocus sp</i>	11,1	2,0
<i>Trifolium thalii</i>	11,1	2,0
<i>Galium marchandii (pumilum)</i>	11,1	1,0

PASTOS DENSOS DE *FESTUCA ESKIA* DEL PIRINEO OCCIDENTAL

N=53	Media	Max	Min
Altitud	2352	2830	1900
Orientación	todas		
Pendiente	20,8	45	0
Cob. vegetal	89,9	100	60
Nº sp/invent	16,4	31	7

Asociación *Ranunculo-Festucetum eskiae* (Négre, 1969)

Características de As y AI	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca eskia</i>	100,0	4,3
<i>Trifolium alpinum</i>	94,3	2,4
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	86,8	1,5
<i>Nardus stricta</i>	64,2	1,4
<i>Meum athamanticum</i>	37,7	0,9
<i>Jasione laevis</i> (<i>J. perennis</i>)	34,0	0,6
<i>Hieracium lactucella (auricula)</i>	30,2	0,6
<i>Plantago alpina</i>	28,3	0,5
<i>Cerastium arvense</i>	13,2	0,2
<i>Carduus medius</i>	13,2	0,2
<i>Selinum pyrenaicum</i>	11,3	0,3
<i>Carex macrostyla</i>	9,4	1,0
<i>Gentiana acaulis</i>	9,4	0,3
<i>Antennaria dioica</i>	7,6	0,1
<i>Bellardichloa violacea (variegata)</i>	1,9	2,0

Características de As y AI	% inventarios	Prom. abund
<i>Luzula multiflora (L. erecta)</i>	1,9	0,1
<i>Luzula sudetica</i>	1,9	0,1
<i>Nigritella nigra iberica</i>	1,9	0,1
Características de-Or y CI		
<i>Campanula scheuchzeri (ficarioides)</i>	54,7	0,9
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	45,3	0,8
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	45,3	0,5
<i>Gentiana alpina</i>	45,3	0,5
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	35,9	0,6
<i>Androsace carnea laggeri</i> (=laggeri)	34,0	0,7
<i>Luzula nutans (L. pedifformis)</i>	32,1	0,4
<i>Agrostis rupestris</i>	22,6	0,7
<i>Geum montanum</i>	18,9	1,0
<i>Jasione crispa (J. humilis)</i>	13,2	0,4
<i>Veronica fruticulosa fruticans</i>	13,2	0,2

Sigue ►

► Continuación Tabla pág. 56

Características de-Or y CI		
<i>Festuca paniculata paniculata</i>	13,2	0,1
<i>Luzula spicata</i>	11,3	0,1
<i>Leucantheropsis alpina</i>	9,4	0,5
<i>Minuartia sedoides</i>	9,4	0,1
<i>Oreochloa (distycha) blanka</i>	7,6	0,6
<i>Hieracium hypeurium</i>	7,6	0,3
<i>Lychnis alpina</i>	7,6	0,3
<i>Botrychium lunaria</i>	5,7	0,7
<i>Juncus trifidus</i>	5,7	0,4
<i>Armeria alpina</i>	5,7	0,1
<i>Euphrasia minima (+ sicardii)</i>	5,7	0,1
<i>Veronica bellidioides</i>	5,7	0,1
<i>Veronica fruticulosa fruticulosa (fruticulosa)</i>	5,7	0,1
<i>Carex curvula (curvula y rosae)</i>	1,9	1,0
<i>Gentiana pyrenaica</i>	1,9	1,0
<i>Pedicularis kernerii</i>	1,9	1,0
<i>Avenula versicolor</i>	1,9	0,1
<i>Cerastium alpinum</i>	1,9	0,1
<i>Festuca borderi</i>	1,9	0,1
<i>Iberis sempervirens</i>	1,9	0,1
<i>Minuartia recurva</i>	1,9	0,1
<i>Viola canina</i>	1,9	0,1

Compañeras		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	28,3	0,3
<i>Galium marchandii (pumilum)</i>	28,3	0,3
<i>Carex caryophyllea (verna)</i>	22,6	0,4
<i>Conopodium majus</i>	22,6	0,4
<i>Poa alpina</i>	20,8	0,5
<i>Deschampsia flexuosa</i>	20,8	0,4
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	18,9	0,9
<i>Festuca rubra rubra</i>	18,9	0,7
<i>Murbeckiella pinnatifida</i>	18,9	0,4
<i>Calluna vulgaris</i>	17,0	0,5
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	17,0	0,3
<i>Lotus alpinus (corniculatus alpinus)</i>	15,1	0,4
<i>Gnaphalium supinum</i>	15,1	0,3
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	13,2	0,6
<i>Soldanella alpina (spp. alpina)</i>	13,2	0,4
<i>Silene rupestris</i>	13,2	0,2
<i>Ajuga pyramidalis</i>	13,2	0,1
<i>Daphne cneorum</i>	13,2	0,1
<i>Plantago monosperma monosperma</i>	13,2	0,1
<i>Cardamine resedifolia</i>	11,3	0,3

PASTOS DE *FESTUCA ESKIA* DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA

Asociación *Teesdaliopsis confertae-Festucetum eskiae*
(Fernández Prieto, 1983)

	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca eskia</i>	100,0	3,0
<i>Luzula caespitosa</i>	37,5	3,0
<i>Biscutella laevigata</i>	37,5	0,4
<i>Meum athamanticum</i>	25,0	2,5
<i>Sedum brevifolium</i>	25,0	1,0
<i>Solidago virgaurea</i>	25,0	1,0
<i>Thymus praecox</i>	25,0	1,0
<i>Campanula scheuchzeri</i>	25,0	0,6

N=8	Media	Max	Min
Altitud	1958	2112	1855
Orientación	N-NE-E		
Pendiente	33,3	45	15
Cob. vegetal	64	90	20
Nº sp/invent	6,6	9	2

	% inventarios	Prom. abund
<i>Hypericum richeri burseri</i>	25,0	0,6
<i>Senecio pyrenaicus</i>	25,0	0,6
<i>Teesdaliopsis conferta</i>	25,0	0,1
<i>Festuca indigesta</i>	12,5	3,0
<i>Minuartia recurva</i>	12,5	3,0
<i>Vicia pyrenaica</i>	12,5	3,0
<i>Digitalis parviflora</i>	12,5	2,0
<i>Dianthus pungens brachyanthus</i>	12,5	1,0

Sigue ►

► Continuación Tabla pág. 57

	% inventarios	Prom. abund
<i>Euphrasia hirtella</i>	12,5	1,0
<i>Geranium subargenteum</i>	12,5	1,0
<i>Hieracium pilosella</i>	12,5	1,0
<i>Koeleria caudata crassipes</i>	12,5	1,0
<i>Malva moschata</i>	12,5	1,0
<i>Nardus stricta</i>	12,5	1,0
<i>Silene nutans</i>	12,5	1,0
<i>Thesium pyrenaicum</i>	12,5	1,0
<i>Trifolium alpinum</i>	12,5	1,0

	% inventarios	Prom. abund
<i>Vaccinium myrtillus</i>	12,5	1,0
<i>Vaccinium uliginosum</i>	12,5	1,0
<i>Anthoxantum odoratum</i>	12,5	0,1
<i>Calluna vulgaris</i>	12,5	0,1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	12,5	0,1
<i>Juniperus communis alpina</i>	12,5	0,1
<i>Rumex acetosa</i>	12,5	0,1
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	12,5	0,1
<i>Sempervivum giusepii</i>	12,5	0,1

N=12	Media	Max	Min
Altitud	1978	2140	1700
Orientación	N-NW-S		
Pendiente	31,5	60	0
Cob. vegetal	96	100	80
Nº sp/invent	9,3	19	4

	% inventarios	Prom. abund
<i>Luzula caespitosa</i>	16,7	1,0
<i>Scilla verna</i>	16,7	1,0
<i>Plantago alpina</i>	16,7	0,6
<i>Solidago virgaurea</i>	16,7	0,6
<i>Veronica officinalis</i>	16,7	0,6
<i>Taraxacum sp.</i>	16,7	0,1
<i>Deschampsia flexuosa iberica</i>	8,3	1,0
<i>Allium sp.</i>	8,3	0,1
<i>Anthoxantum odoratum</i>	8,3	0,1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	8,3	0,1
<i>Cruciata glabra</i>	8,3	0,1
<i>Dianthus hyssopifolius</i>	8,3	0,1
<i>Festuca indigesta</i>	8,3	0,1
<i>Gentiana verna</i>	8,3	0,1
<i>Hieracium pilosella</i>	8,3	0,1
<i>Homogyne alpina cantabrica</i>	8,3	0,1
<i>Leontodon sp.</i>	8,3	0,1
<i>Narcissus sp.</i>	8,3	0,1
<i>Phleum alpinum</i>	8,3	0,1
<i>Poa alpina</i>	8,3	0,1
<i>Polygala serpyllifolia</i>	8,3	0,1
<i>Rumex acetosa</i>	8,3	0,1
<i>Silene nutans</i>	8,3	0,1
<i>Teesdaliopsis conferta</i>	8,3	0,1
<i>Thymus praecox</i>	8,3	0,1

Asociación *Veronico vadiniensis-Festucetum eskiae*
(Fernández Prieto et al., 2006)

	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca eskia</i>	100,0	4,0
<i>Trifolium alpinum</i>	58,3	2,0
<i>Nardus stricta</i>	58,3	0,5
<i>Jasione laevis</i>	58,3	0,4
<i>Meum athamanticum</i>	50,0	1,2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	50,0	0,6
<i>Galium saxatile</i>	41,7	1,8
<i>Luzula nutans</i>	41,7	1,6
<i>Calluna vulgaris</i>	41,7	0,3
<i>Gentiana lutea</i>	41,7	0,3
<i>Hypericum richeri burseri</i>	33,3	0,1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	25,0	1,0
<i>Vaccinium uliginosum</i>	25,0	0,7
<i>Ranunculus amplexicaulis</i>	25,0	0,4
<i>Avenula sulcata</i>	16,7	1,5

PASTOS DE *FESTUCA PANICULATA*

Asociación *Hieracio hoppeani-Festucetum paniculatae*
(Br.-Bl., 1948)

Características de-As y Al	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca paniculata paniculata</i>	100,0	3,8
<i>Festuca eskia</i>	77,2	1,4
<i>Hypochoeris maculata</i>	47,4	0,6
<i>Luzula nutans</i> (L. <i>pedifformis</i>)	43,9	0,6
<i>Campanula scheuchzeri</i> (<i>ficarioides</i>)	40,4	0,6
<i>Hieracium hypeurium</i>	38,6	1,2
<i>Pulsatilla alpina</i> ssp. <i>apiifolia</i>	31,6	0,4
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	29,8	0,8
<i>Jasione laevis</i> (J. <i>perennis</i>)	29,8	0,4
<i>Veronica fruticulosa fruticulosa</i>	29,8	0,6
<i>Leucanthemum vulgare</i>	24,6	0,2
<i>Armeria plantaginea</i>	21,1	0,3
<i>Iberis sempervirens</i>	21,1	0,4
<i>Hieracium hoppeanum</i>	19,3	0,8
<i>Pedicularis comosa</i>	17,5	0,8
<i>Paradisea liliastrum</i>	15,8	0,7
<i>Polygala alpestris</i>	14,0	0,1
<i>Hieracium pogonatum</i> (<i>bourgaei</i>)	12,3	0,1
<i>Anthemis cretica carpatica</i>	10,5	0,7
<i>Campanula preclatoria</i>	10,5	0,9
<i>Pritzelago alpina</i>	10,5	0,7
<i>Hieracium peleterianum</i>	8,8	0,5
<i>Carex sempervirens pseudotristis</i>	7,0	1,1
<i>Hieracium juranum</i>	5,3	0,7
<i>Crepis conyzifolia</i>	3,5	0,6
<i>Aconitum anthora</i>	1,8	0,1
<i>Antennaria carpatica</i>	1,8	0,1
<i>Veronica bellidioides</i>	1,8	1,0
Características de OR y CI	% inventarios	Prom. abund
<i>Gentiana acaulis</i>	42,1	0,5
<i>Trifolium alpinum</i>	36,8	0,6
<i>Meum athamanticum</i>	31,6	1,0
<i>Nardus stricta</i>	24,6	0,8
<i>Hieracium lactucella</i> (<i>auricula</i>)	21,1	0,3
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	21,1	0,3
<i>Ajuga pyramidalis</i>	19,3	0,1

N=57	Media	Max	Min
Altitud	2141	2520	1725
Orientación	W-S		
Pendiente	29,4	45	7,5
Cob. vegetal	87,2	100	60
Nº sp/invent	31,9	49	18

Características de OR y CI	% inventarios	Prom. abund
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	15,8	0,3
<i>Antennaria dioica</i>	14,0	0,1
<i>Prunella grandiflora</i> (spp. <i>pyrenaica</i>)	12,3	0,9
<i>Luzula spicata</i>	10,5	0,3
<i>Agrostis rupestris</i>	8,8	0,9
<i>Bellardiocloa violacea</i>	8,8	0,6
<i>Plantago alpina</i>	8,8	0,6
<i>Sempervivum montanum</i>	8,8	0,1
<i>Arnica montana</i>	7,0	0,1
<i>Cerastium arvense</i>	7,0	0,1
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	7,0	0,1
<i>Silene ciliata</i>	7,0	0,3
<i>Botrychium lunaria</i>	5,3	0,4
<i>Festuca hervieri costei</i>	5,3	0,7
<i>Nigritella nigra iberica</i>	5,3	0,1
<i>Dianthus deltooides</i>	3,5	0,1
<i>Festuca airoides</i>	3,5	0,1
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	3,5	0,6
<i>Jasione crispa</i> (J. <i>humilis</i>)	3,5	1,1
<i>Juncus trifidus</i>	3,5	0,6
<i>Silene nutans</i>	3,5	0,1
<i>Androsace carnea laggeri</i>	1,8	0,1
<i>Armeria alpina</i>	1,8	0,1
<i>Erigeron glabratus</i>	1,8	0,1
<i>Gentiana alpina</i>	1,8	0,1
<i>Hieracium breviscapum</i> (<i>pumilum</i>)	1,8	0,1
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	1,8	0,1
<i>Luzula lutea</i>	1,8	0,1
<i>Soldanella alpina</i> (spp. <i>alpina</i>)	1,8	0,1
<i>Trifolium ochroleucon</i>	1,8	1,0
Compañeras		
<i>Lotus corniculatus</i>	56,1	0,4
<i>Leontodon hispidus</i>	54,4	0,7
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	52,6	0,6
<i>Carlina acaulis caulescens</i>	50,9	0,6
<i>Helianthemum nummularium</i> (<i>scopolii</i>)	49,1	1,3

► Continuación Tabla pág. 59

Compañeras		
<i>Silene rupestris</i>	49,1	0,3
<i>Calluna vulgaris</i>	47,4	1,0
<i>Festuca rubra rubra</i>	47,4	1,2
<i>Galium marchandii (pumilum)</i>	45,6	0,4
<i>Carduus carlinifolius (defloratus)</i>	40,4	0,6
<i>Vaccinium myrtillus</i>	40,4	1,1
<i>Achillea millefolium</i>	36,8	0,6
<i>Carex caryophylla (verna)</i>	36,8	0,5

Compañeras		
<i>Asphodelus albus (A.albus albus)</i>	31,6	1,3
<i>Thymus se. chamaedrys</i>	31,6	0,7
<i>Campanula rotundifolia</i>	29,8	0,5
<i>Galium verum (spp. verum)</i>	29,8	0,4
<i>Hippocrepis comosa (spp. comosa)</i>	29,8	0,4
<i>Iris latifolia</i>	29,8	0,3
<i>Rhinanthus mediterraneus</i>	28,1	0,6

PASTOS DE *NARDUS STRICTA*

Pastos higrófilos de *Nardus stricta*

N=56	Media	Max	Min
Altitud	1991	2960	1500
Orientación	TODAS		
Pendiente	6,16	30	0
Cob. vegetal	99,31	100	90
Nº sp/invent	19,6	38	8

Asociación *Selino pyrenaeci-Nardetum strictae* (Br. -Bl., 1948)

Características de As y Al	% inventarios	Prom. abund
<i>Nardus stricta</i>	100,0	3,5
<i>Trifolium alpinum</i>	71,4	1,4
<i>Selinum pyrenaicum</i>	64,3	1,1
<i>Hieracium lactucella</i>	50,0	0,7
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	28,6	0,6
<i>Leontodon autumnalis autumnalis</i>	12,5	0,5
<i>Leontodon duboisii</i>	10,7	0,9
<i>Carex pyrenaica</i>	7,1	0,6
<i>Antennaria dioica</i>	7,1	0,1
<i>Carex ovalis</i>	5,4	0,1
<i>Achillea (ptarmica) pyrenaica</i>	3,6	1,0
<i>Luzula sudetica</i>	3,6	0,1
<i>Pseudorchis albida</i>	3,6	0,1
<i>Arnica montana</i>	1,8	1,0
Características de Or y Cl		
<i>Plantago alpina</i>	53,6	1,2
<i>Jasione laevis</i>	39,3	0,5
<i>Festuca microphylla</i>	37,5	2,2
<i>Lotus alpinus</i>	30,4	0,9
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	28,6	0,8
<i>Euphrasia minima</i>	28,6	0,7
<i>Meum athamanticum</i>	26,8	0,9

Características de Or y Cl		
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	25,0	0,2
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	23,2	0,6
<i>Agrostis rupestris</i>	19,6	0,8
<i>Geum montanum</i>	16,1	0,3
<i>Luzula campestris</i>	14,3	0,7
<i>Festuca eskia</i>	12,5	0,6
<i>Gentiana acaulis</i>	10,7	0,3
<i>Carex macrostyla</i>	8,9	1,6
<i>Gentiana alpina</i>	8,9	0,6
<i>Campanula scheuchzeri</i>	8,9	0,1
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	7,1	0,6
<i>Campanula recta</i>	7,1	0,1
<i>Dianthus deltoides</i>	5,4	0,4
<i>Galium hercynicum</i>	3,6	1,6
<i>Botrychium lunaria</i>	3,6	1,0
<i>Galium pyrenaicum-caespitosum</i>	3,6	0,1
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	3,6	0,1
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	3,6	0,1
<i>Lychnis alpina</i>	3,6	0,1
<i>Carex pilulifera pilulifera</i>	1,8	2,0
<i>Gentiana pneumonante</i>	1,8	1,0
<i>Androsace carnea laggeri</i>	1,8	0,1

Sigue ►

► Continuación Tabla pág. 60

Compañeras		
<i>Jasione crispa (J.humilis)</i>	1,8	0,1
<i>Juncus trifidus</i>	1,8	0,1
<i>Luzula spicata</i>	1,8	0,1
<i>Nigritella nigra iberica</i>	1,8	0,1
<i>Oreochloa (distycha) blanka</i>	1,8	0,1
<i>Viola canina</i>	1,8	0,1
<i>Potentilla erecta</i>	67,9	1,0
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	41,1	0,7
<i>Trifolium pratense</i>	41,1	0,3
<i>Carex nigra</i>	37,5	1,1
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	35,7	1,0
<i>Calluna vulgaris</i>	30,4	0,8
<i>Poa alpina</i>	30,4	0,5

Compañeras		
<i>Gentiana pyrenaica</i>	28,6	1,0
<i>Agrostis capillaris</i>	26,8	0,8
<i>Carex caryophyllea</i>	26,8	0,7
<i>Trifolium repens</i>	26,8	0,7
<i>Lotus corniculatus</i>	26,8	0,3
<i>Plantago media</i>	21,4	0,7
<i>Selaginella selaginoides</i>	21,4	0,3
<i>Galium verum</i>	19,6	0,8
<i>Cerastium fontanum</i>	19,6	0,4
<i>Conopodium majus</i>	19,6	0,2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	17,9	0,5
<i>Hieracium pilosella</i>	17,9	0,5
<i>Carex umbrosa huetiana</i>	16,1	0,8

N=13	Media	Max	Min
Altitud	1835	2240	1550
Orientación			
Pendiente			
Cob. vegetal			
Nº sp/invent	22,5	41	13

Asociación *Polygala edmundii-Nardetum strictae*
(Rivas-Martínez et al., 1984)

Características de As., Al., Or. y Cl.	% inventarios	Prom. abund
<i>Nardus stricta</i>	100,0	2,6
<i>Plantago alpina</i>	100,0	2,3
<i>Festuca microphylla</i>	92,3	2,3
<i>Carex microstyla</i>	69,2	1,5
<i>Trifolium rthalii</i>	69,2	1,2
<i>Phleum alpinum</i>	61,5	1,3
<i>Sagina nevadensis</i>	61,5	0,8
<i>Jasione laevis</i>	38,5	0,8
<i>Polygala edmundii</i>	38,5	0,8
<i>Conopodium pumilum</i>	23,1	1,0
<i>Euphrasia minima</i>	23,1	0,4
<i>Botrychium lunaria</i>	7,7	1,0

Características de As., Al., Or. y Cl.	% inventarios	Prom. abund
<i>Galium saxatile</i>	7,7	1,0
<i>Lychnis alpina</i>	7,7	0,1
Compañeras		
<i>Lotus corniculatus</i>	76,9	1,3
<i>Trifolium repens</i>	69,2	0,9
<i>Poa alpina</i>	69,2	0,9
<i>Trifolium pratense</i>	69,2	0,6
<i>Hieracium pilosella</i>	61,5	1,3
<i>Agrostis capillaris</i>	61,5	1,3
<i>Plantago media</i>	46,2	1,8
<i>Carex caryophyllea</i>	46,2	1,4
<i>Thymus britannicus</i>	46,2	1,0
<i>Cruciata glabra</i>	38,5	1,0
<i>Galium pinnetorum</i>	38,5	1,0
<i>Sanguisorba minor</i>	30,8	1,3
<i>Alchemilla plicatula</i>	30,8	0,8
<i>Ranunculus leroyi</i>	30,8	0,8
<i>Bellis perennis</i>	30,8	0,8
<i>Merendera montana</i>	30,8	0,6
<i>Thymelaea ruizii</i>	30,8	0,3
<i>Hutchinsia auerswaldii</i>	30,8	0,1
<i>Polygonum viviparum</i>	23,1	1,4
<i>Leontodon crispus</i>	23,1	1,0

**PASTOS DE *NARDUS STRICTA*
MESÓFILOS DE MEDIA MONTAÑA**

N=13	Media	Max	Min
Altitud	1.934	2.240	1.700
Orientación	TODAS		
Pendiente	12,6	35	1,14
Cob. vegetal	98,1	100	85
Nº sp/invent	23	46	13

 Asociación *Alchemillo flabellatae-Nardetum strictae* (Grüber, 1976)

Características de As y Al	% inventarios	Prom. abund
<i>Nardus stricta</i>	91,8	3,2
<i>Trifolium alpinum</i>	75,4	2,2
<i>Cerastium arvense</i>	50,8	0,5
<i>Plantago alpina</i>	32,8	1,1
<i>Bellardiochloa violacea</i>	26,2	2,0
<i>Selinum pyrenaicum</i>	24,6	0,6
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	23,0	0,6
<i>Meum athamanticum</i>	21,3	1,5
<i>Gentiana acaulis</i>	14,8	0,1
<i>Antennaria dioica</i>	11,5	0,4
<i>Luzula sudetica</i>	11,5	0,2
<i>Ajuga pyramidalis</i>	11,5	0,2
<i>Dianthus deltooides</i>	9,8	0,6
<i>Nigritella nigra iberica</i>	9,8	0,4
<i>Potentilla pyrenaica</i>	4,9	0,1
<i>Coeloglossum viride</i>	3,3	0,1
<i>Poa annua supina</i>	3,3	0,1
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	3,3	0,1
<i>Arnica montana</i>	1,6	1,0
<i>Crepis conyzifolia</i>	1,6	1,0
<i>Pseudorchis albida</i>	1,6	0,1
Características de-Or y Cl		
<i>Festuca eskia</i>	32,8	2,3
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	24,6	0,7
<i>Agrostis rupestris</i>	23,0	0,8
<i>Luzula spicata</i>	16,4	0,1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	9,8	0,4
<i>Hieracium hypeurium</i>	9,8	0,1
<i>Hypochoeris maculata</i>	9,8	0,1

Características de-Or y Cl		
<i>Luzula nutans</i>	8,2	1,0
<i>Jasione crispa</i>	8,2	0,5
<i>Gentiana alpina</i>	8,2	0,1
<i>Campanula recta</i>	6,6	0,1
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	4,9	2,3
<i>Jasione laevis</i>	4,9	0,4
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	4,9	0,4
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	1,6	0,1
Compañeras		
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	68,9	2,3
<i>Galium verum</i>	65,6	0,7
<i>Hieracium lactucella</i>	62,3	0,5
<i>Carex caryophylla</i>	60,7	0,8
<i>Achillea millefolium</i>	57,4	0,5
<i>Trifolium pratense</i>	49,2	0,6
<i>Ranunculus bulbosus</i>	47,5	0,3
<i>Plantago media</i>	45,9	0,7
<i>Agrostis capillaris</i>	42,6	0,9
<i>Daphne cneorum</i>	42,6	0,6
<i>Galium marchandii</i>	39,3	0,3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	36,1	1,2
<i>Poa alpina</i>	34,4	0,7
<i>Alchemilla flabellata</i>	34,4	0,6
<i>Trifolium repens</i>	32,8	0,7
<i>Lotus alpinus</i>	31,2	0,7
<i>Campanula rotundifolia</i>	29,5	0,4
<i>Carlina acaulis caulescens</i>	29,5	0,2
<i>Thymus se. chamaedrys</i>	27,9	1,0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	27,9	0,4

**PASTOS DE NARDUS STRICTA
QUIONÓFILOS DE ALTA MONTAÑA**

N=13	Media	Max	Min
Altitud	1.960	2.400	1.620
Orientación	N		
Pendiente	15,9	40	5
Cob. vegetal	—	—	—
Nº sp/invent	20	30	11

Asociación *Trifolium alpini-Alopecuretum gerardii* (Br. -Bl., 1948)

Características de As y AI	% inventarios	Prom. abund
<i>Trifolium alpinum</i>	92,8	3,0
<i>Nardus stricta</i>	87,0	2,7
<i>Plantago alpina</i>	82,6	1,6
<i>Ranunculus pyrenaicus pyrenaicus</i>	55,1	1,3
<i>Carex pyrenaica</i>	49,3	1,8
<i>Alopecurus gerardii</i>	47,8	1,6
<i>Meum athamanticum</i>	44,9	0,6
<i>Selinum pyrenaicum</i>	29,0	0,5
<i>Festuca eskia</i>	18,8	0,5
<i>Carex macrostyla</i>	17,4	1,2
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	13,0	1,0
<i>Hieracium lactucella</i>	10,1	0,4
<i>Jasione laevis</i>	8,7	0,6
<i>Arenaria biflora</i>	7,3	0,1
<i>Veronica alpina</i>	5,8	0,6
<i>Gentiana acaulis</i>	5,8	0,1
<i>Alchemilla fissa</i>	4,4	0,1
Características de-Or y CI		
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	58,0	0,8
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	47,8	1,7
<i>Geum montanum</i>	31,9	1,0
<i>Agrostis rupestris</i>	29,0	0,8
<i>Gentiana alpina</i>	23,2	0,5
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	20,3	0,3
<i>Campanula scheuchzeri</i>	18,8	0,5
<i>Androsace carnea laggeri</i>	15,9	0,4
<i>Oreochloa (distyca) blanka</i>	15,9	0,4
<i>Trifolium thalii</i>	14,5	0,9
<i>Euphrasia minima</i>	13,0	0,3
<i>Botrychium lunaria</i>	10,1	0,2
<i>Carex sempervirens sempervirens</i>	7,3	0,7
<i>Carex curvula</i>	7,3	0,7
<i>Sempervivum montanum</i>	4,4	1,7
<i>Ranunculus gouanii</i>	4,4	0,7

Características de-Or y CI		
<i>Pedicularis pyrenaica</i>	4,4	0,4
<i>Carex sempervirens pseudotrists</i>	4,4	0,1
<i>Jasione crista</i>	4,4	0,1
<i>Luzula spicata</i>	4,4	0,1
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	2,9	0,6
<i>Conopodium pyrenaicum</i>	2,9	0,6
<i>Achillea millefolium</i>	2,9	0,1
<i>Galium pyrenaicum-caespitosum</i>	2,9	0,1
<i>Armeria alpina</i>	1,5	0,1
<i>Gentiana alpina x acaulis</i>	1,5	0,1
<i>Lychnis alpina</i>	1,5	0,1
<i>Minuartia sedoides</i>	1,5	0,1
<i>Pulsatilla vernalis pyrenaica</i>	1,5	0,1
Compañeras		
<i>Gnaphalium supinum</i>	58,0	0,7
<i>Poa alpina</i>	56,5	1,0
<i>Lotus alpinus</i>	21,7	1,4
<i>Primula integrifolia</i>	17,4	0,6
<i>Potentilla crantzii latestipula</i>	17,4	0,3
<i>Sibbaldia procumbens</i>	17,4	0,2
<i>Murbeckiella pinnatifida</i>	15,9	0,2
<i>Agrostis capillaris</i>	14,5	1,2
<i>Merendera montana</i>	13,0	1,2
<i>Alchemilla flabellata</i>	13,0	0,9
<i>Carex caryophyllea</i>	13,0	0,7
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	13,0	0,4
<i>Cardamine bellidifolia alpina</i>	13,0	0,1
<i>Luzula nutans</i>	10,1	1,6
<i>Erinus alpinus</i>	10,1	0,2
<i>Trifolium repens</i>	8,7	1,0
<i>Sedum alpestre</i>	8,7	0,4
<i>Conopodium pyrenaicum</i>	7,3	2,2
<i>Soldanella alpina</i>	7,3	0,8
<i>Cerastium cerastoides</i>	7,3	0,5

N=69	Media	Max	Min
Altitud	2290	2580	1880
Orientación			
Pendiente	11,1	45	0
Cob. vegetal	98	100	70
Nº sp/invent	16	36	5

Asociación *Trifolium thalii-Nardetum strictae*
(Rivas-Martinez et al., 1991)

Características	% inventarios	Prom. abund
<i>Festuca microphylla</i>	100,0	2,4
<i>Nardus stricta</i>	100,0	2,2
<i>Trifolium thalii</i>	92,3	1,7
<i>Plantago alpina</i>	84,6	2,2
<i>Lotus alpinus</i>	84,6	1,6
<i>Poa alpina</i>	69,2	1,2
<i>Trifolium alpinum</i>	53,9	1,5
<i>Botrychium lunaria</i>	46,2	0,6
<i>Hieracium lactucella</i>	38,5	1,0
<i>Carex macrostyla</i>	30,8	1,3
<i>Alopecurus gerardii</i>	30,8	1,0
<i>Potentilla erecta</i>	30,8	0,3
<i>Campanula scheuchzeri</i>	23,1	0,4
<i>Euphrasia minima</i>	15,4	1,5
<i>Polygala alpestris</i>	15,4	1,1
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	15,4	1,0
<i>Geum montanum</i>	15,4	0,1
<i>Ranunculus amplexicaulis</i>	7,7	2,0
<i>Galium hercynicum</i>	7,7	1,0

Características	% inventarios	Prom. abund
<i>Antennaria dioica</i>	7,7	0,1
<i>Jasione laevis</i>	7,7	0,1
Dif de subas.		
<i>Horminum pyrenaicum</i>	46,2	1,5
<i>Primula elatior intricata</i>	46,2	0,9
<i>Armeria pubinervis</i>	23,1	0,7
<i>Alchemilla plicatula</i>	23,1	0,4
<i>Sagina saginoides</i>	15,4	1,0
<i>Gnaphalium supinum</i>	15,4	0,1

Compañeras	% inventarios	Prom. abund
<i>Carex caryophyllea</i>	53,9	0,9
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	53,9	0,6
<i>Gentiana verna</i>	46,2	0,4
<i>Agrostis capillaris</i>	38,5	0,8
<i>Galium marchandii</i>	30,8	1,0
<i>Plantago media</i>	30,8	1,0
<i>Iris latifolia</i>	30,8	0,8
<i>Galium verum</i>	30,8	0,8
<i>Bellis perennis</i>	30,8	0,6
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	30,8	0,6
<i>Ranunculus bulbosus</i>	30,8	0,3
<i>Geranium cinereum cinereum</i>	23,1	1,0
<i>Conopodium pyrenaicum</i>	23,1	1,0
<i>Thymus serpyllum praecox</i>	23,1	0,7
<i>Luzula nutans</i>	23,1	0,4
<i>Trifolium pratense</i>	23,1	0,1
<i>Briza media</i>	15,4	2,0
<i>Carex ornithopoda</i>	15,4	1,5
<i>Ranunculus gouanii</i>	15,4	1,5
<i>Thymus se. chamaedrys</i>	15,4	1,5

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALDEZABAL, A., 1997. *Análisis de la interacción vegetación-grandes herbívoros en las comunidades supraforestales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido* (Pirineo Central, Aragón). Universidad del País Vasco.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948. *La Végétation Alpine des Pyrénées Orientales*. Barcelona. Monografía Estación Estudios Pirenaicos nº 306.
- CAMBRA, J., CARRERAS, J., *et al.*, 2006. *Cartografía dels hàbitats de Catalunya. Manual d'interpretació*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- CARRERAS, J., CARRILLO, E., NINOT, J.M., MASALLES, R.M. & VIGO, J., 1993. El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I-Flora i vegetació. *Acta Botanica Barcinonense* 42, 1-392.
- CARRERAS, J., CARRILLO, E., *et al.*, 2006. *Manual dels hàbitats de Catalunya*. Volum V. 3: Vegetació arbustiva i herbàcia (Prats i pastures). Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- CARRILLO, E. & NINOT, J.M., 1992. Flora i vegetació de les valls d'Espot i Boí. Volum II-Vegetació. *Inst. Est. Catalans, Arxius Secc. Cièn.* 99(2): 1-351.
- GRÜBER, M., 1978. *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Marsella: Université d'Aix-Marseille.
- MONTERRAT-MARTÍ, G., 1986. *Flora y vegetación del macizo del Cotiella y sierra de Chía (Pirineo Aragonés)*. Universidad de Barcelona, Facultad de Biología.
- MUSTIN, L., 1983. *Contribution a l'étude de la végétation des milieux supraforestiers pyreneens: le vallon de Laurenti (Ariege)*. Toulouse: Université Paul Sabatier.
- NEGRE, R., 1970. La végétation du bassin de l'One. (Pyrénées Centrales). Troisième note. *Portugaliae Acta Biologica* (B): 51-166.
- PERALTA, J., 2005. *Hàbitats de Navarra de interès y prioritarios* (Directiva de Hàbitats). Universidad Pública de Navarra. 144 p.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J.C., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ, J.A., LOIDI, J. & PENAS, A., 1984. *Los picos de Europa. La vegetación de la Alta Montaña Cantábrica*. Ediciones Leonesas 300.
- SAN MIGUEL, A., 2001. *Pastos naturales españoles*. Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar. 319 p.
- VIGO, J., 1996. *El poblament vegetal de la Vall de Ribes. Les comunitats vegetals i el paisatge*. 1ª edición Barcelona. 468 p.
- VIGO, J., CARRERAS, J., *et al.*, 2005. *Manual dels hàbitats de Catalunya. volum I. Introducció*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

ANEXO 2

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla A2.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/

CEE) que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (AHE; SEO/BirdLife; SECCEM), se encuentran comúnmente o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 6140.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Lacerta bonnali</i>	II IV	Diagnóstica		Incluirían las nuevas especies de lagartijas pirenaicas: <i>Iberolacerta bonnali</i> , <i>Iberolacerta aranica</i> , <i>Iberolacerta aurelioi</i> . Nombre correcto: <i>Iberolacerta bonnali</i> (recogería la especie incluida <i>I. aranica</i>)
<i>Podarcis muralis</i>	IV	Diagnóstica		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES				
<i>Lagopus mutus</i>	Directiva de Aves (Anexo I)	Diagnóstica	No se aplica	

Referencias bibliográficas: Canut *et al.*, 1987; Lescourret, F. & Génard, M. 1993; Díaz *et al.*, 1996; Canut *et al.*, 2003; Canut *et al.*, 2004; Parellada *et al.*, 2004. Datos aportados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

MAMÍFEROS				
<i>Canis lupus</i>	II IV V	Diagnóstica		Anexos II y IV: Respecto a las poblaciones españolas de <i>Canis lupus</i> , solamente las del sur del Duero. Anexo V: Poblaciones españolas del norte del Duero.
<i>Capra pyrenaica</i>	V	Diagnóstica		Anexo V: Excepto <i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>
<i>Felis silvestris</i>	IV	Diagnóstica		
<i>Marmota marmota</i>	II IV	Diagnóstica		
<i>Martes martes</i>	V	Diagnóstica		
<i>Rupicapra pyrenaica</i>	V	Diagnóstica		
<i>Ursus arctos</i>	II IV	Diagnóstica		

Datos según informe realizado por la SECCEM en el área norte de la Península Ibérica. Este informe comprende exclusivamente las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña.

Tabla A2.1

Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 6140.

* Afinidad: Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el hábitat considerado.

NOTA: Si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A2.2 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como carac-

terísticas y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario 6140. En ella se encuentran caracterizados los diferentes táxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat. Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A2.2

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 6140.

***Presencia:** Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstico: entendido como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otros; Exclusivo: taxón que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

****Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; No preferencial: taxón que se encuentra en menos del 50% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado.

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

NOTA: si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Festuca eskia</i>	1		Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Carex sempervirens</i> subsp. <i>pseudotristsis</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Escasa, moderada		
<i>Luzula nutans</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Escasa, moderada		
<i>Iberis sempervirens</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Escasa, moderada		
<i>Teesdaliopsis conferta</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Rara, escasa		
<i>Avenella flexuosa</i> subsp. <i>iberica</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa, moderada		
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>hispanica</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa, moderada		
<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>brevisepala</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa, moderada		
<i>Leontodon pyrenaicus</i> subsp. <i>cantabricus</i>			Habitual, Diagnóstica	Escasa, moderada		
<i>Homogyne alpina</i> subsp. <i>cantabrica</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Galium caespitosum</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Polygala alpestris</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Gentiana alpina</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Thymelaea coridifolia</i> subsp. <i>dendrobryum</i>		Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa			

▶ Continuación Tabla A2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>apiifolia</i>	1		Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa	Perenne	
<i>Pedicularis pyrenaica</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Luzula caespitosa</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Agrostis tileni</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Geum montanum</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Silene rupestris</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Androsace cantabrica</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Campanula scheuchzeri</i>			Habitual	Escasa, moderada		
<i>Ranunculus pyrenaicus</i>			Habitual	Escasa, moderada		
<i>Trifolium alpinum</i>			Habitual	Escasa, moderada		
<i>Nardus stricta</i>			Habitual	Escasa, moderada		
<i>Selinum pyrenaicum</i>			Habitual	Rara, escasa		

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 1: Pastos de *Festuca eskia* (*sensu stricto*).

Otros comentarios: En la Península Ibérica este subtipo se corresponde con los prados psicixerófilos pirenaico-cantábricos dominados por *Festuca eskia*, propios del piso subalpino y alpino, en laderas soleadas poco inclinadas, sobre suelos silíceos en los que son frecuentes los procesos de soliflucción. Se incluyen las asociaciones:

1) *Campanulo rectae-Festucetum eskiae* Br.-Bl., 1948 (pirenaica oriental); 2) *Carici graniticae-Festucetum eskiae* Rivas-Martínez, 1974 (pirenaica central); 3) *Teesdaliopsio confertae-Festucetum eskiae* F. Prieto, 1983 (orocantábrica); y 4) *Veronico vadniniensis-Festucetum eskiae* F. Prieto *et al.*, 2006 (cántabro-leonesa).

Referencias bibliográficas: Rivas-Martínez, 1974, & Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

<i>Festuca paniculata</i>	2		Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Festuca eskia</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Muy abundante, dominante		
<i>Luzula nutans</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Escasa, moderada		
<i>Carex sempervirens</i> subsp. <i>pseudotrístis</i>			Habitual, Diagnóstica, Exclusiva	Escasa, moderada		
<i>Veronica bellidioides</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Geum montanum</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Paradisea liliastrum</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		

► Continuación Tabla A2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Silene rupestris</i>	2		Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa	Perene	
<i>Armeria alpina</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Armeria bubanii</i>			Habitual, Diagnóstica	Rara, escasa		
<i>Nardus stricta</i>			Habitual	Escasa, modreada		
<i>Campanula scheuchzeri</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Pilosella peleteriana</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Meum athamanticum</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Selinum pyrenaicum</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>apiifolia</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Veronica fruticans</i>			Habitual	Rara, escasa		
<i>Pritzelago alpina</i>			Habitual	Rara, escasa		

Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Subtipo 2: Pastos de *Festuca paniculata*.

Otros comentarios: Este subtipo corresponde a los prados de *Festuca paniculata*, que se instalan en áreas soleadas y poco inclinadas, sobre sustratos ácidos o pobres en bases. Pertenecen a la asociación pirenaica *Hieracio hoppeani-Festucetum paniculatae* Br.-Bl. 1948 corr. Rivas-Martínez 1974.

Referencias bibliográficas: Rivas-Martínez, 1974, & Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Rana temporaria</i>			Habitual	Escasa		
<i>Lacerta (Zootoca) vivipara</i>			Habitual	Escasa		
<i>Iberolacerta aranica</i>			Habitual	Rara		
<i>Podarcis muralis</i>			Habitual	Rara		
<i>Vipera seoanei</i>			Habitual	Rara		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Lagopus mutus</i> ¹			Diagnóstica	Rara	Sedentaria	
<i>Alauda arvensis</i> ²			Habitual	Moderada	Reproductor primaveral e invernante escaso	
<i>Anthus spinoletta</i> ³			Diagnóstica	Moderada	Reproductora primaveral	
<i>Prunella collares</i> ⁴			Habitual	Escasa	Reproductora primaveral, rara como invernante	
<i>Oenanthe oenanthe</i> ⁵			Habitual	Moderada	Reproductora primaveral	
<i>Pyrrhocorax graculus</i> ⁶			Habitual	Moderada	Sedentaria	
<i>Montifringilla nivalis</i> ⁷			Habitual	Escasa	Sedentaria	

Datos aportados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

¹ Canut *et al.*, 1987; Lescouret, F. & Génard, M., 1993; Díaz *et al.*, 1996; Canut *et al.*, 2003; Canut *et al.*, 2004 & Parellada *et al.*, 2004.

² Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Purroy, 2003 & Grande-Flores, 2004.

³ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Vázquez, 2003; Aymerich & Santandreu, 2004.

⁴ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Martí, M., 2003 & Rafa, 2004.

⁵ Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Baltà, 2003 & Baltà, 2004.

⁶ Tellería *et al.*, 1999; Sánchez-Alonso, 2003; García-Petit & Sánchez-Alonso, 2004.

⁷ Tellería *et al.*, 1999; Fernández & González, 2003; Canut & Toldrà, 2004.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A.2.3 se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 6140. Se consideran especies

típicas a aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A2.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 6140.

***Nivel de referencia:** indica si la información se refiere al tipo de hábitat en su conjunto, a alguno de sus subtipos y/o a determinados LIC.

****Opciones de referencia:** 1: taxón en la que se funda la identificación del tipo de hábitat; 2: taxón inseparable del tipo de hábitat; 3: taxón presente regularmente pero no restringido a ese tipo de hábitat; 4: taxón característico de ese tipo de hábitat; 5: taxón que constituye parte integral de la estructura del tipo de hábitat; 6: taxón clave con influencia significativa en la estructura y función del tipo de hábitat.

*****CNEA = Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.**

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

NOTA: si alguna de las referencias citadas no se encuentra entre la bibliografía de este anexo es porque se ha incluido anteriormente en la bibliografía general de la ficha.

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Festuca eskia</i> Ramond ex DC. ¹	Tipo de hábitat 6140. (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo pirenaico-cantábrico, que alcanza los montes de León	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Ranunculus pyrenaicus</i> L. ²	Tipo de hábitat 6140. (3)	Orófito alpino-pirenaico. Pirineos centrales y orientales; más localizado, en los occidentales	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Nardus stricta</i> L. ¹	Tipo de hábitat 6140. (3)	Boreo-alpino. En la Península Ibérica, principalmente en las montañas de la mitad norte; en el sur solamente en Sierra Nevada y Sierra de Baza	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Trifolium alpinum</i> L. ¹	Tipo de hábitat 6140. (3)	Orófito centroeuropeo. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Macizo Galaico-Leonés	Desconocida	Desconocida	—	—	—	

Sigue ►

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill. ¹	Tipo de hábitat 6140. (3)	Alta montaña de Europa meridional, desde los Cárpatos hasta el Macizo Galaico-Leonés. En la Península se comporta como pirenaico-cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Iberis sempervirens</i> L. ²	Tipo de hábitat 6140.(1,2,4)	Orófito circunmediterráneo. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Selinum pyrenaicum</i> (L.) Gouan ⁵	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3)	Orófito del suroeste de Europa. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Festuca paniculata</i> (L.) Schinz & Thell. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (1,2,4,5,6)	Orófito europeo meridional. Pirineos y Cordillera Costero-Catalana	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Paradisea liliastrum</i> (L.) Bertol. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3,4)	Orófito europeo sudoriental. En la Península Ibérica, se conoce de los Pirineos centrales y orientales; existen citas dispersas en el cuadrante noroccidental	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Polygala alpestris</i> Rchb. ²	Tipo de hábitat 6140. (3)	Orófito centroeuropeo. En la Península Ibérica, en los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Macizo Galaico-Leonés	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Androsace cantabrica</i> (Losa & P. Monts.) Kress ^{1,8}	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de la Cordillera Cantábrica y probablemente en los Montes de León	Desconocida	Desconocida	(EN) En peligro	—	—	
<i>Thymelaea coridifolia</i> (Lam.) Endl. subsp. dendrobryum (Rothm.) M. Láinz ⁶	Tipo de hábitat 6140. subtipo 1. (3,4)	Endemismo del noroeste peninsular, Cordillera Cantábrica y Serra da Estela (Portugal)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Carex sempervirens</i> Vill. subsp. pseudotristis (Domin) Pawl. ²	Tipo de hábitat 6140. (1,2,4)	Orófito europeo meridional. En la Península, Ibérica, sólo en los Pirineos centrales y orientales	Desconocida	Desconocida	—	—	—	

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Luzula caespitosa</i> J. Gay ⁴	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo ibérico. Cordillera Cantábrica, Macizo Galaico-Leonés, Sistema Central; más rara en el sur, donde se presenta Sólo en Sierra Nevada y Sierra de Baza	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Teesdaliopsis conferta</i> (Lag.) Rothm ⁴	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo del cuadrante noroeste de la Península Ibérica.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer subsp. <i>iberica</i> (Rivas Mart.) García-Suárez, Fern.-Carv. & Fern. Prieto ⁷	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de las montañas de la mitad norte de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>hispanica</i> Vivant ²	Tipo de hábitat 6140. (3)	Eurasiático septentrional. Mitad norte de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Meum athamanticum</i> Jacq. ¹	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3)	Europa desde Escocia y Noruega hasta Yugoslavia, Albania, Italia y España-, y del N de África (Atlas marroquí). Eje pirenaico-cantábrico, hasta los Ancares (Lugo) y la Cabrera, Montes de León, sistemas Ibérico y Central, y Sierra Nevada	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Veronica fruticans</i> Jacq. ¹	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3)	Ártico-alpina. En la Península Ibérica, se presenta en la mitad norte y en Sierra Nevada	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Veronica bellidioides</i> L. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (1,2,4)	Orófito del centro y sur de Europa. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos centrales y orientales	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Luzula nutans</i> (Vill.) Duval-Jouve ¹	Tipo de hábitat 6140. (1,2,4)	Orófito del centro y sur de Europa. En la Península Ibérica, por el norte en las áreas cántabro-pirenaicas, y por el sur, principalmente en Sierra Nevada y Cazorla	Desconocida	Desconocida	—	—	—	

Sigue ►

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Silene rupestris</i> L. ¹	Tipo de hábitat 6140. (3)	Montañas de Europa. En la Península Ibérica, en los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Sierra Nevada	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Geum montanum</i> L. ¹	Tipo de hábitat 6140. (3)	Montañas centroeuropeas, hasta Córcega y norte de Italia y Grecia. En la Península Ibérica, más frecuente en los Pirineos y muy local en la Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Jasione crispera</i> (Pourr.) Samp. subsp. <i>brevisepala</i> (Rothm.) Rivas Mart. ³	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de la Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan subsp. <i>cantabricus</i> (Widder) M. Lainz ³	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de la Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Homogyne alpina</i> Cass. subsp. <i>cantabrica</i> -(Losa & P.Monts.) Rivas Mart., T.E. Díaz, Fern. Prieto, Loidi & Penas ³	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de la Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Galium cespitosum</i> Lam. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de los Pirineos centrales	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Gentiana alpina</i> Vill. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Orófito alpino-pirenaico. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos y Sierra Nevada	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre subsp. <i>apiifolia</i> (Scop.) Nyman ¹	Tipo de hábitat 6140. (3,4)	Montañas del centro, oeste y sur de Europa. En la Península Ibérica, en la mitad norte	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Pedicularis pyrenaica</i> J.Gay ¹	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de los Pirineos y la Cordillera Cantábrica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Agrostis tileni</i> Nieto Fel. & Castrov. ³	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 1. (3,4)	Endemismo de la Cordillera Cantábrica.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Pilosella peleteriana</i> (Mérat) F.W. Schultz & Sch. Bip. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3)	Centro y norte de Europa, más raro en la región Mediterránea. Mitad norte de la Península Ibérica.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Pilosella hoppeana</i> (Schult.) F.W. Schultz & Sch. Bip. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3)	Europa centro-meridional. En la Península Ibérica, montañas del cuadrante -nororiental, desde el País Vasco y Cataluña hasta el Sistema Ibérico meridional.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Pritzelago alpina</i> (L.) Kuntze ¹	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3,4)	Orófito del centro y sur de Europa. Montañas de la mitad norte de la Península Ibérica.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Armeria alpina</i> Willd. ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3,4)	Orófito alpino-pirenaico y balcánico. En la Península Ibérica, sólo en los Pirineos centrales.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	
<i>Armeria bubanii</i> Lawrence ²	Tipo de hábitat 6140. Subtipo 2. (3,4)	Endemismo de los Pirineos centrales.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	

Referencias bibliográficas:

- ¹ Fernández Prieto, 1983; Fernández Prieto *et al.*, 2006; Rivas-Martínez, 1974 & Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
² Rivas-Martínez, 1974 & Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
³ Fernández Prieto, 1983; Fernández Prieto *et al.*, 2006 & Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
⁴ Fernández Prieto, 1983; Fernández Prieto *et al.*, 2006; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
⁵ Rivas-Martínez, 1974 & Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
⁶ Fernández Prieto *et al.*, 2006 & Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
⁷ Fernández Prieto *et al.*, 2006 & Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
⁸ VV. AA., 2007.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- AYMERICH, P. & SANTANDREU, J., 2004. Grasset de Muntanya, *Anthus spinoletta*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 358-359.
- BALTÀ, O., 2003. Collaba gris, *Oenanthe oenanthe*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 432-433.
- BALTÀ, O., 2004. Còlit gris, *Oenanthe oenanthe*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 388-389.
- CANUT, J., GARCÍA, D. & TOLDRÀ L. X., 2004. Pardal d'ala blanca, *Montifringilla nivalis*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 510-511.
- CANUT, J., GARCÍA, D., PARELLADA, X. & LORENTE, L., 2003. Lagópodo alpino, *Lagopus mutus*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 208-209.
- CANUT, J., GARCÍA, D., PARELLADA, X. & LORENTE, L., 2004. Lagópodo alpino, *Lagopus mutus*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 173-175.
- CANUT, J., GARCÍA, D. & MARCO, X., 1987. Distribución y residencia de la perdiz nival, *Lagopus mutus*, en el Pirineo ibérico. *Acta Biologica Montana* 7: 51-57.
- CARRASCAL, L.M. & LOBO, J., 2003. Apéndice I. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 718-721.
- FERNÁNDEZ, Á. & GONZÁLEZ, F., 2003. Gorrión alpino, *Montifringilla nivalis*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 568-569.
- GARCÍA-PETIT, J. & SÁNCHEZ-ALONSO, C., 2004. Gralla de bec groc, *Pyrrhocorax graculus*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 488-489.
- GRANDE-FLORES, C., 2004. Alosa Vulgar, *Alauda arvensis*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 342-343.
- LESCOURRET, F. & GÉNARD, M., 1993. Habitat Relationships of the Pyrenean Gray Partridge. *Journal of Range Management* 46:289-295.
- LLORENTE, G., MONTORI, A., SANTOS, X. & CARRETERO, M.A., 1995. *Atlas dels Amfibis i Reptils de Catalunya i Andorra*. Ediciones El Brau. 192 p.
- MARTÍ, R., 2003. Acentor Alpino *Prunella collaris*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 412-413.
- PLEGUEZUELOS, J. M., MARQUEZ, R. & LIZANA, M., 2002. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, AHE.
- PURROY, F.J., 2003. Alondra común, *Alauda arvensis*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 378-379.
- RAFA, M., 2004. Cercavores, *Prunella collaris*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 372-373.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1974. Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo Central. *Collectanea Botanica* 9: 5-23.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J. 1999. Check-list of Plant Communities

- of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to Suballiance Level. *Itinera Geobotanica* 13: 353-451.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, Á., 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15: 5-922.
- SÁNCHEZ-ALONSO, C., 2003. Chova piquigualda, *Pyrhacorax graculus*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 544-545.
- SANTOS, X., CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA), 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, L.M., 1999. *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- VÁZQUEZ, X., 2003. Bisbita alpino, *Anthus spinoletta*. En: Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 396-397.
- VV. AA., 2007. *Lista roja de la flora vascular española amenazada*. [Borrador elaborado por el Comité de Expertos de la Lista Roja]. Noviembre-2007. Madrid. www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf,

ANEXO 3

INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

1. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

1.1. Características generales

Topografía y altitud

En general, los pastos de *Festuca eskia* se encuentran en posiciones topográficas de ladera solana y se sitúan entre, 1.800 y 2.700 m en el Pirineo occidental (Gómez García *et al.*, 2002; San Miguel, 2001; Gómez García, 2008), entre 2.100 y 2.700 m en el oriental y entre 1.800 y 2.500 m en la Cordillera Cantábrica. Colonizan laderas

con pendientes que no superan los 30° de inclinación, preferentemente de exposición sur, aunque a baja altitud, pueden asentarse en cualquier orientación. Los pastos de *Festuca paniculata* se encuentran principalmente en el piso subalpino, en altitudes inferiores a los pastos de *Festuca eskia* y, en general, no alcanzan el piso alpino. El esquema de su distribución habitual se representa en la (ver figura A3.1). La elevada altitud influye en el descenso general de productividad de los pastos de puerto (ver figura A3.2). Por último, en la tabla A3.1 se relacionan los lugares de importancia comunitaria en los que la superficie relativa es mayor del 15%.

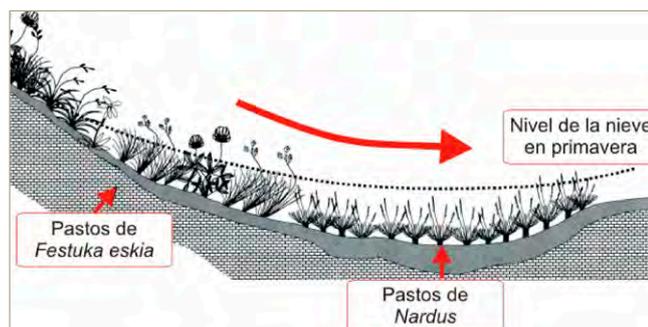


Figura A3.1

Esquema de la distribución habitual de los pastos de *Festuca eskia*.

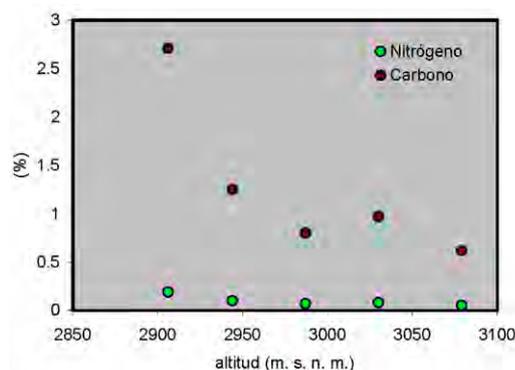


Figura A3.1

Descenso de la acumulación de materia orgánica con la altitud. (Modificado de Huber *et al.*, 2007).

Código del LIC	Nombre
ES0000149	Posets - Maladeta
ES5130003	Alt Pallars
ES1300001	Liébana
ES1300021	Valles altos del Nansa y Saja y Alto Campoo

Tabla A3.1

Lugares de importancia comunitaria (LIC) en los que la superficie relativa es mayor del 15% (Marinas *et al.*, 2008).

Climatología

Un factor fundamental relacionado con la formación de los suelos de estas comunidades es el clima. Generalmente, estas comunidades presentan un clima típico de alta montaña, con sequía estival (no necesariamente), pero siempre con largos períodos de innivación y frío, entre seis y diez meses. La mayor parte de las precipitaciones se producen en forma de nieve, redistribuidas por el viento, lo que implica que las zonas de topografía convexa presenten una humedad inferior a la que corresponde a las precipitaciones recibidas. Las zonas de topografía cóncava (o a sotavento) suelen disponer de más humedad. Las zonas que pierden rápidamente la cubierta de nieve se ven expuestas a oscilaciones térmicas muy acusadas y a procesos de crioturbación (remoción debida a la congelación y descongelación del suelo, típico de los suelos de alta montaña; Sanmamed, 1978; Martín García *et al.*, 2004). Las zonas protegidas por la nieve se mantienen a una temperatura más o menos constante ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) y no sufren crioturbación. El ombroclima en el que se sitúan se define como húmedo y ultrahiperhúmedo (Rivas-Martínez, 1974). No obstante, la amplitud latitudinal y altitudinal, más de 1.000 m, que ocupan estas comunidades explica la dependencia secundaria respecto al régimen climático general (que comprendería las variantes de montaña de los climas atlántico, subatlántico y continental con precipitaciones anuales entre 1.000 y 2.000 mm, y una parte sustancial de las mismas en forma de nieve).

Estos pastos muestran una mayor relación con el clima local derivado de las características topográficas. Por tanto, la altitud, pendiente y orientación junto con la profundidad y naturaleza del suelo son determinantes en el régimen hídrico de estas comunidades y en la existencia y duración de estrés hídrico estival. En general,

los pastos de *F. eskia* se definen como heliófilos por la prevalencia de las orientaciones solanas en las que se sitúan y psicroxerófilos, o de ambientes fríos y secos (Rivas-Martínez, 1974), aunque en las zonas de menor pendiente y mayor profundidad de suelo presentan un carácter mesófilo, al igual que sucede con muchas de las comunidades de *Nardion strictae* cercanas.

1.2. Descripción de los suelos: propiedades y componentes

Estos pastos de puerto suelen encontrarse sobre sustratos silíceos (esquistos, granitos, areniscas), si bien, en zonas del Pirineo occidental, se desarrollan también sobre rocas calizas que no obstante presentan suelos ácidos debido a la lixiviación y a la fuerte acidez de sus componentes orgánicos, generalmente con una relación C/N variable entre 10 y 15.

Los suelos están bien estructurados, generalmente son poco profundos ya que su evolución se ve frenada por el frío. Los horizontes superficiales bien desarrollados suelen ser oscuros, no siempre muy espesos (A úmbrico; Badía *et al.*, 2002); en posiciones de ladera y fuerte pendiente, tiene un menor grado de desarrollo, pudiendo encontrarse suelos policíclicos (Martínez Cortizas *et al.*, 1988). En las zonas donde la nieve desaparece con rapidez, la crioturbación impide la cobertura completa, afectando a las raíces finas (rompiéndolas) y favoreciendo que la pedregosidad de los suelos aumente. La génesis de estos suelos esta muy marcada por el clima y la topografía, presentando en general poco desarrollo. No obstante, la alteración puede ser suficiente para encontrar, en ocasiones, un horizonte B cámbico (ver foto A 3.3), si bien desaturado en bases.

La variedad de suelos que pueden presentarse bajo estos pastos es grande, aunque generalmente se trata de Umbrisoles, Regosoles, Leptosoles y Cambisoles (*IUSS Working Group WRB 2006*) en función de la topografía y evolución-estabilidad de las comunidades. El perfil típico podría ser A-R, A-(B)-C o A_h-B_w-C, en función del grado de evolución del suelo. La foto A 3.3 se corresponde con un perfil típico de suelo bajo pastos de puerto. En el apéndice se describe un perfil común de pastos de *Festuca eskia*.

La reacción del suelo es ácida y generalmente se trata de suelos pobres en bases, con lo que la fertilidad es generalmente baja (carácter distrófico), dada la escasa saturación del complejo de cambio. Ésto se relaciona directamente con la litología silíceo o bien, en el caso de sustratos básicos, tras la retirada de la capa de nieve en zonas de ladera situadas a sotavento y en posiciones de topografía cóncava, con un intenso lavado de nutrientes. Respecto a la acumulación de materia orgánica en estos suelos, en general hay un descenso con el aumento de altitud (ver figura A 3.2; Huber *et al.*, 2007), aunque localmente esto se ve influenciado por el tipo de suelo y su estabilidad. Esto también implica que la relación C/N descienda (inferior a 12) y la mineralización de los restos orgánicos se ralentice. En las zonas más secas el pastizal es muy duro, basto, y muy poco palatable, pero al aumentar la humedad se enriquece en especies de buen valor pastoral. En zonas de menor altitud y sobre todo bajo la influencia del fuego, suele ser abundante *Festuca paniculata*.

2. RIESGOS DE DEGRADACIÓN

Se considera que este tipo de hábitat es relativamente estable, con comunidades permanentes de bastante resiliencia ante perturbaciones más o menos naturales o de mediana intensidad (Claustres, 1966), lo que excluye las actuaciones de fuerte impacto en este tipo de hábitat (estaciones de esquí, infraestructuras) con utilización de maquinaria pesada que produce alteraciones de difícil recuperación o de carácter irreversible cuando acarrearán pérdida del suelo. Se pueden presentar problemas debidos a la destrucción del suelo por sobrepastoreo, creación de viales, aprovechamientos litológicos, etc. (Bensettiti *et al.*, 2004).

Por otra parte, hay que contemplar la transformación o desaparición de estos pastos en amplias superficies como consecuencia de los cambios de uso y, principalmente, por la evolución hacia formaciones de matorral y la elevación del límite altitudinal del bosque que propicia la sucesión natural de la vegetación (Marinas *et al.*, 2008). En los pisos subalpino y montano, estas comunidades forman muchas veces etapas sucesionales de la vegetación con vocación arbustiva y forestal, excepto en ambientes con restricciones abióticas muy marcadas o que han sufrido procesos erosivos intensos a resultas de su utilización tradicional.

En los últimos años, la proliferación del jabalí en éste y otros tipos de hábitat de pastos ocasiona remociones de gran impacto visual y que causan alarma entre los ganaderos. Resta por evaluar de forma concreta la afcción a la ganadería y el significado ecológico de las hozaduras en relación con los cambios en la fertilidad del suelo y la composición florística.

El empleo del fuego como sistema para rejuvenecer los pastizales de ladera es contraproducente porque al retirar la cobertura vegetal se incrementa fuertemente el riesgo de erosión (San Miguel, 2001).

3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. Factores, variables y/o índices

La conservación de los pastos de alta montaña es relativamente fácil en áreas con escasa presencia antrópica donde se mantienen en condiciones de uso tradicional de baja a muy baja intensidad. Las condiciones del suelo no son importantes ni limitantes para el desarrollo del tipo de hábitat, pudiendo variar entre amplios límites en prácticamente todos los parámetros químicos dependiendo de la naturaleza silíceo (a veces hipercuarzosa) o calcárea del sustrato original. Ésto obliga a realizar evaluaciones de seguimiento diferenciadas, al menos por litología y tipo de comunidad vegetal.

Los parámetros relevantes son:

- pH en agua y KCl (0.1M). Como medida de la reacción del suelo y como indicador general de las condiciones del suelo que puede variar desde fuertemente ácido (pH < 4.0) en materiales hipercuarzosos con una cierta tendencia podsólica, a pH > 7.0 en roquedos calcáreos de la zona pirenaica y cordilleras cantábricas.
- C orgánico y relación C/N. Como medida de la evolución de materia orgánica del suelo. También en este caso van a existir amplias variaciones del contenido y tipo de humus así como en la velocidad de mineralización de los restos orgánicos. El tipo de humus puede variar de moder a mull, dentro de horizontes úmbricos a móllicos en las zonas húmedas.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como media de la reserva y biodisponibilidad de fósforo. No suelen presentar riesgos de modificaciones importantes por este parámetro incluso con grandes variaciones
- K total y cambiante. Como media de la reserva y biodisponibilidad de potasio.
- Grado de saturación del complejo de cambio. Variable desde suelos fuertemente desaturados (V < 10%) a suelos con carbonatos libres totalmente saturados en Ca.

3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación y nutricional del suelo

En cada estación/zona de estudio se debería determinar el estado ecológico del tipo de hábitat analizando para ello los factores biológicos y físico-químicos recogidos en la ficha correspondiente al tipo de hábitat 6140 Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia*. A esta información se le debería de añadir la derivada del suelo, lo cual podría permitir establecer una relación causa-efecto entre las variables del suelo y el grado de conservación del hábitat. El protocolo a seguir es:

En cada estación o zona se deberían establecer como mínimo tres parcelas de unos 5x15 m y en cada una de ellas establecer tres puntos de toma de muestra

de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían de tomar por horizontes edáficos, midiendo la profundidad de cada uno de ellos.

Como estaciones de referencia, en tanto no se hayan estudiado en otras las relaciones suelo-planta, se propone el entorno de las zonas de montaña de los Picos de Europa (Asturias, Cantabria) y los Pirineos.

4. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

La conservación de las especies típicas es fundamental para el mantenimiento del tipo de hábitat 6140. En zonas de gran altitud, la perturbación humana es más improbable, no obstante, es factible. Es fundamental conservar la riqueza y estabilidad de estos tipos de hábitat. El hábitat se sitúa en las zonas más elevadas de nuestras montañas. En el piso alpino, estas comunidades se consideran permanentes y no cabe, ni parece posible, ninguna actuación para su conservación, salvo la preservación radical de los impactos antrópicos. La conservación depende de una cierta continuidad del uso pastoral desarrollando una carga ganadera razonable, y un control exhaustivo de los procesos de erosión por sobrepastoreo, senderismo, creación de pistas e incremento de las actuaciones relacionadas con la creación de infraestructuras viarias, mineras o industriales.

El futuro de este tipo de hábitat depende, en gran medida, de la presión humana. Están siendo afectados por las crecientes infraestructuras de montaña y el uso turístico (red viaria, urbanismo, pistas de esquí). Por ello, se recomienda elaborar estudios de impacto con una buena fase de recuperación y seguimiento y tratar de adecuar las actuaciones a las reducidas dimensiones de nuestras montañas y a la fragilidad de la vegetación que sustentan (San Miguel, 2001).

Como medida de seguimiento, debe realizarse para el control del estado erosivo y de la introducción de vegetación arbórea o arbustiva. No deben realizarse prácticas de fertilización o enmiendas excesivas ya que pueden provocar cambios importantes en la composición florística.

5. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LOS SUELOS, FOTOGRAFÍAS, MAPAS



Fotografía A3.1

Pastos de hábitat 6140 con cobertura completa.
(San Miguel, 2001).



Fotografía A3.2

Gradas de *Festucion eskiae* (Alianza vegetal caracterizada por la presencia de *Festuca eskia*) en el Pirineo oriental (2300 m de altitud).
(San Miguel, 2001).



Fotografía A3.3

Perfil bajo *Festuca eskia* (Distric Cambisol) (www.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/).

6. DESCRIPCIÓN DE PERFILES REPRESENTATIVOS

(Datos tomados de Badía y col. 2002)

A. Información general acerca del sitio

Código: Fe-Aísa.

Localización: Collado la Magdalena.

Fecha: -

Posición fisiográfica: Cresta.

Altura: 2050 m.

Pendiente: 5°

Vegetación: comunidad pascícola permanente de la alianza *Festucion eskiae*.

Clasificación:

WRB (2006): Humic Umbrisol.

Soil Taxonomy (1999): Humic Dystrocryept.

B. Descripción general de la unidad

El perfil corresponde con un suelo de pastos supraforestales de la zona del puerto de Aísa (Pirineo Central), en la parte superior del piso subalpino. El material de

partida son lutitas y areniscas del Eoceno. La precipitación anual media varía entre 1.200 y 2.000 mm y la temperatura anual media entre 3 y 7° C. El régimen de temperatura del suelo es crítico, el régimen de humedad es údico.

C. Descripción del perfil

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
A	0-35	Matriz de color 2.5Y/5/2 en seco y 2.5Y3/2 en húmedo. Escasa presencia de elementos gruesos. Textura franco arcillosa. Estructura granular fina, poco compacto. Límite abrupto con el horizonte inferior
B _w	35-70	Matriz de color 2.5/6/3 en seco y 2.5Y/5/4 en húmedo. Moderada presencia de elementos gruesos. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, poco compacto. Límite abrupto con el horizonte inferior
C	70-120	Matriz de color 2.5Y/6/3 en seco y 2.5Y/4/4 en húmedo. 50% de elementos gruesos, estructura heredada, compacto. Textura franca

Horizontes	pH (H ₂ O)	MO (%)	C/N	Saturación en bases (%)	Capacidad de intercambio catiónico cmol kg ⁻¹	Textura
A	5,2	6,31	10,9	25,3	15,5	Franco-arcillosa
B _w	5,4	4,72		10	9,7	Franca
C	5,7	1,26		22,2	10,1	Franca

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADIA VILLAS, D., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & MARTÍ DALMAU, C., 2002. Clasificación de suelos en pastos alpinos de Aísa y Ordesa (Pirineo Central). *Edafología* 9: 11-22.
- BENSETTITI, F., RAMEAU, J. C., CHEVALLIER, H., BARTOLI, M. & GOURC, J., 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces, d'intérêt communautaire*. Tome 4. Habitats agropastorales. Volume 1. Paris. La documentation française.
- CLAUSTRES, G., 1966. Les pâturages à *Festuca eskia* dans les Pyrénées ariégeoises: ecologie, composition floristique, intérêt économique. *Pirineos* 79-80: 159-169.
- EC, EUROPEAN COMMISSION., 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR27.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., ALDEZABAL, A., GARIN, I. & MARINAS, A., 2005. Valor nutritivo de las principales comunidades de pastos de los Puertos de Góriz (Pirineo Central). *Pastos* 35: 77-103.
- GÓMEZ-GARCÍA, D., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. & REMÓN, J.L., 2002. Clave simplificada para la determinación de los prados y pastos pirenaicos. En: Chocarro, C., Santiveri, F., Fanlo, R., Bovet, I., Lloveras, J. (eds.). *Producción de pastos, forrajes y céspedes*. Universitat de Lleida. pp 91-98.
- GÓMEZ GARCÍA, D., 2008. Pastos del Pirineo: breve descripción ecológica y florística. En: Fillat, F., García-González, R., Gómez, D., Reiné, R. (eds.). *Pastos del Pirineo*, Madrid: CSIC, Diputación Provincial de Huesca. pp 111-140.
- HUBER, E., WANEK, W., GOTTFRIED, M., PAULI, H., SCHWEIGER, P., ARNDT, S., REITER, K. & RICHTER, A., 2007. Shift in Soil-Plant Nitrogen Dynamics of an Alpine-Nival Ecotone. *Plant and Soil* 301: 65-76.
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2006. *World Reference Base for Soil Resources* 2006. 2ª edición. World Soil Resources Report nº103. Roma. FAO.
- MARINAS, A., GÓMEZ-GARCÍA, D. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R., 2009. 6140 Pastos pirenaicos y cantábricos de *Festuca eskia* en VV.AA., *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. 84 p.
- MARTÍN-GARCÍA, J.M., ARANDA, V., GÁMIZ, E., BECH, J. & DELGADO, R., 2004. Are Mediterranean Mountains Entisols Weakly Developed? The Case of Orthents From Sierra Nevada (Southern Spain). *Geoderma* 118: 115-131.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A., RAMIL REGO, P., GARCÍA-RODEJA, E. & MOARES DOMÍNGUEZ, C., 1993. Suelos de montaña y ciclos de estabilidad / inestabilidad de las vertientes de Galicia. En: Pérez Alberti, A., Guitián Rivera, L., Ramil Rego, P. (eds.). *La evolución del paisaje en las montañas del entorno del camino jacobeo*. Xunta de Galicia. pp 107-123.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Guía básica*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1974. Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo Central. *Collectanea Botanica* 9: 5-23.
- SAN MIGUEL, A., 2001. *Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. Madrid: Mundiprensa.
- SANMAMED FERNÁNDEZ, A., 1978. *Contribución al estudio de los suelos de montaña gallegos*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- www.anthos.es
- www.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/