Seguimiento de las actuaciones de restauración del proyecto LIFE Tremedal: Okolin(Lantz)

J.L. REMÓN & M. LORDA

Diciembre 2019

Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra

Autores
José Luis Remón Aldabe & Mikel Lorda López

Determinación de briofitos
Francisco Heras Pérez & Marta Infante Sánchez

Coordinación
Javier Peralta de Andrés

Dirección Técnica
Servicio de Biodiversidad
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Gobierno de Navarra

Contenido

1. Introducción y antecedentes 5

2. Objetivos 5

3. Metodología 6
3.1 Transectos e inventarios de vegetación 6
3.2 Cartografía de hábitats 6
3.3 Flora de interés 6
3.4 Impactos y amenazas 7
3.5 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal 7
3.6 Indicadores del estado de conservación y evaluación 7

4. Descripción general del enclave 7

5. Resultados 9
5.1 Inventarios de vegetación 10
5.2 Transectos 12
5.3 Revisión de tipos de hábitats y polígonos cartografiados 14
5.4 Flora de interés 16
5.5 Impactos y amenazas 17
5.6 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal 17
5.7 Resumen de resultados 22

6. Conclusiones 23

7. Bibliografía 23

1. Introducción y antecedentes

En esta memoria se presentan los resultados del "Seguimiento de las actuaciones de restauración del proyecto LIFE Tremedal" en el enclave de Okolin (Lantz), que forma parte de las medidas a considerar en el período AfterLIFE del Proyecto LIFE Tremedal (2015-2021).

En el enclave se realizaron una serie de actuaciones de restauración que fueron evaluadas comparando la situación en 2014 con la registrada en el "Estudio de estado inicial de flora y hábitats del enclave de Okolin" (Remón & Lorda, 2014, 2015)

Durante el año 2014 se procedió a realizar el "Estudio del estado inicial de flora y hábitats del enclave de Okolin", que forma parte del proyecto Tremedal (LIFE 11/NAT/ES/707).

En otoño de 2014 se realizaron una serie de actuaciones para mejorar el estado de conservación del humedal. Los trabajos se centraron principalmente en disminuir la afección del ganado en las cabeceras, próximas a las surgencias de agua donde tradicionalmente existían abrevaderos frecuentados por los animales. Las mayores alteraciones del humedal se expusieron en HERAS & COL. (2006), centrándose en la ladera SW de Gartzaga, cerca del collado y borda, donde el agua se desviaba hacia varios abrevaderos y la toma de agua para la borda. Los procesos erosivos asociados y la banalización de la flora en estos lugares ya se puso de manifiesto el REMON & LORDA (2014).

El principal objetivo de las actuaciones ha sido revertir los procesos erosivos observados en los puntos próximos a los abrevaderos y reducir el paso de ganado. Así, se ha procedido a:

- Instalación de un abrevadero de nueva creación, fuera del área de influencia del ambiente higroturboso.
- Eliminación o soterrado de tubos.
- Eliminación de abrevadero-bañera y abrevadero de piedra.
- Colocación de 3 diques en la ladera contigua a fin de reducir los efectos erosivos del agua y de 2 diques junto al asca de piedra retirada.
- Apertura de una pequeña zanja, desde el aliviadero de un abrevadero existente, para la alimentación de las comunidades higroturbosas de la ladera.
- Colocación de un hito informativo.

Además de evaluar la efectividad de las actuaciones aplicadas durante 2014, en 2015 procedió a recorrer el enclave a fin de revisar los polígonos ya cartografiados y acotar con más precisión, si es necesario, su asignación, anotar especies de fora de interés no localizadas, evaluar y observar de forma general cambios habidos (presencia/ausencia de ganado, cambios en la lámina de agua, estado de la vegetación, afecciones a especies singulares, etc.), desde la anterior visita realizada en 2014. En 2019, además de realizar el mismo trabajo que en 2015, se han cartografiado nuevos recintos contiguos a los cartografiados en 2014.

Con este fin, se procedió a realizar el trabajo de campo y evaluar los posibles cambios habidos en el humedal.

2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo con siste en registrar los cambios producidos en los hábitats y la flora singular del enclave desde el último seguimiento realizado en 2015 y, en el caso de que se detecten, valorar si se deben a las actuaciones de restauración. Para ello se plantean los siguientes objetivos:

- Remuestrear lostransectos para el seguimiento de la vegetación.
- Revisar los inventarios florísticos e indicar si se observan cambios en su composición florística o estructura; realizar nuevos inventarios si se detectan nuevas comunidades vegetales.

- Comprobar los hábitats en los polígonos cartografiados; si se detectan cambios ajustar su contenido temático y/o su geometría.
- Cartografiar nuevas zonas contiguas a las ya cartografiadas en 2014.
- Visitar los puntos de flora con especies singulares para su seguimiento.
- Realizar observaciones de las actuaciones realizadas.
- Identificar los impactos (actuales) y amenazas (previsibles), analizando si ya existían o son nuevos.

3. Metodología

3.1 Transectos e inventarios de vegetación

En 2014 y 2015 se ubicaron y muestrearon 2 transectos de 10 m cada uno de ellos. En 2019, se vuelven a repetir los muestreos en los mismos puntos.

En los años anteriores, 2014 y 2015, no se realizaron inventarios en cuadrados permanentes por lo que en 2019 tampoco.

En 2014 se realizaron 18 inventarios empleando el método fitosociológico de Braun-Blanquet (MINNESOTA DEP. OF NATURAL RESOURCES 2013). La nomenclatura de las plantas vasculares sigue los criterios de la Checklist facillitada por la Dirección Técnica y para los taxones no incluidos en ella la de AIZPURU & col. (1999) y CASTROVIEJO (1986-2015); la de los briofitos la de HILL & col. (2006). De cada cuadrado e inventario se recogen los siguientes datos:

- coordenadas GPS (precisión 2-15 m), proyección UTM zona 30T N, datum ED50.
- pendiente en grados, orientación, altitud en m, superficie en m^2.
- porcentaje de agua libre y profundidad del agua.
- cobertura total de la vegetación (%),altura de la vegetación (cm).
- listado de especies de plantas vasculares con:
  = cobertura, estimada en porcentaje (cuadrados permanentes) y con el índice de Braun-Blanquet (cuadrados e inventarios): [5] cobertura 76-100%; [4] 51-75%; [3] 26-50%; [2] 5-25%; [1] 0-4%; [+] presente; (+) presente en las proximidades del inventario.
- perturbaciones, amenazas y observaciones.
- fotografía.
- autores: MLL (M. Lorda) y JLR (J.L. Remón)

En 2019 se han revisado los inventarios y se ha verificado la presencia de la comunidad y de las especies inventariadas en cada caso. Todos ellos se codifican en una base de datos diseñada al efecto, y su posición se indica en un archivo SHP de puntos.

3.2 Cartografía de hábitats

Los polígonos delimitados en la cartografía realizada en 2014 tenían como objeto cartografiar los hábitats del enclave. De cada polígono se precisan los hábitats que contiene, el porcentaje de ocupación de cada hábitat o uso (0 indica presencia puntual, inferior al 1% del recinto), el estado de conservación (favorable [3], inadecuado [2], malo [1], desconocido [0]) y, si procede, presiones, amenazas y propuestas de gestión o restauración. En el año 2015 se visitaron de nuevo dichos polígonos, con el fin de evaluar si existen cambios de cierta magnitud en las comunidades vegetales que contienen, tanto en lo que se refiere a su extensión relativa como a su estado de conservación. En 2019, se han verificado los recintos cartografiados y se han incorporado una serie de nuevos recintos contiguos a los límites del enclave. En los recintos que se ha considerado conveniente se han realizado inventarios para definir los hábitats.

3.3 Flora de interés

Las especies que incluye el Pliego de Condiciones son las siguientes: *Angelica razulii, Carex hostiana, Eriophorum angustifolium, Narcissus pallidiflorus, Narcissus bulbocodium subsp. citrinus, Trichophorum cespitosum subsp. germanicum, Gymnocolea inflata, Marsupella sphacelata, Nardia compressa* y *Straminergon stramineum*.

3.4 Impactos y amenazas

Se realizan nuevas observaciones sobre la instalación del abrevadero, eliminación de tubos, eliminación del abrevadero-bañera, apertura de zanjas, colocación de diques, caminos o pistas, actividad ganadera, con el fin de detectar cambios. Los impactos y amenazas se codifican de acuerdo con la lista estandarizada del Anexo II de la Resolución de 6 de marzo de 2017 (BOE 2017).

3.5 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal

Se han visitado las zonas donde se han realizado actuaciones de restauración y se ha comparado su situación con la descrita en el informe anterior teniendo en cuenta los indicadores registrados: inventarios, transectos, cartografía y observaciones de campo.

3.6 Indicadores del estado de conservación y evaluación

Los indicadores para evaluar el estado de conservación de los hábitats del enclave se basan en la información contenida en esta memoria (revisión de inventarios, cartografía, recorrido general) y las observaciones realizadas. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos considerados al evaluar el estado de conservación de los hábitats en el marco de la Directiva de Hábitats (DG Environment 2017):

a) Superficie de ocupación: evolución de la superficie.
b) Estructura y función, incluidas las especies típicas: estado del hábitat, tendencia del hábitat en buen estado y presencia de especies típicas (exclusivas, características, indicadoras de calidad del hábitat).
c) Perspectivas de futuro: teniendo en cuenta los posibles efectos futuros de los impactos y amenazas observados sobre los parámetros anteriores.

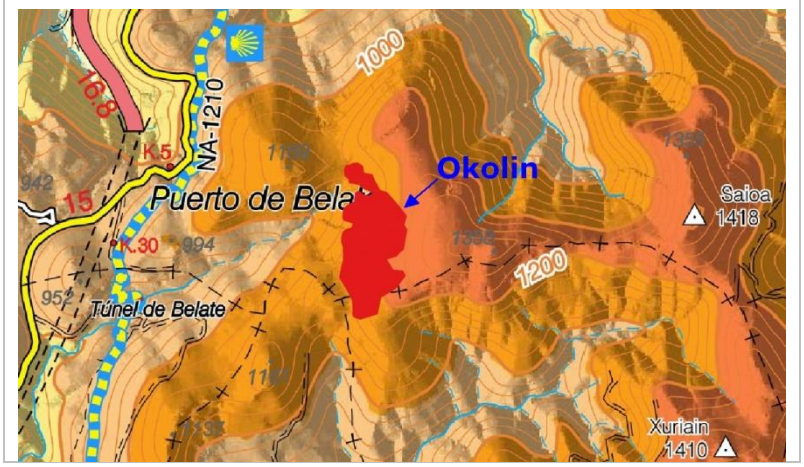
4. Descripción general del enclave

El enclave se sitúa en el término municipal de Lantz, en el entorno de Okolin, Gartzaga y Algorrieta. Se accede desde la carretera antigua que lleva al puerto de Belate, entre cuyos puntos kilométricos 4 y 5 parte una pista forestal que, inicialmente en dirección sur y, posteriormente en dirección este remonta el barranco Aretxuriko erreka alcanzando el enclave a los piés de Gartzaga y Okolin (mapa 1).

El enclave forma un conjunto de varias laderas contiguas con dirección variable, SW de Gartzaga y W-NW de Okolin, con una pendiente que oscila entre los 15-25º. Las cabeceras de estas laderas acogen las fuentes que alimentan los regatos y depresiones higroturbosas. Todas estos cauces finalizan en barrancos y arroyos de mayor entidad, que se internan en el hayedo situado al pie del enclave. Ocupa una superficie de 43,6 ha, con un perímetro de 3.370 m y un porcentaje variable de agua libre, entre 0 y 50% (HERAS & col., 2006). Las puntos más bajos se sitúan en torno a los 1.050 m y las fuentes manantías en los 1.250 m aproximados de altitud.

Okolin es un enclave algo heterogéneo, donde destaca una amplia zona central donde las aguas, formando pequeños arroyos, discurren sobre substratos rocosos destacando las losas areniscosas con orlas de material más arcilloso. Por otra parte, las áreas que configuran los extremos del enclave, acogen manantiales directamente sobre pizarras, dando lugar a corrientes más difusas, con escasa presencia de substrato rocoso aflorante.

Mapa 1.Situación



Okolin forma un enclave en donde son predominantes los pastos acidófilos de *Agrostis curtisii –Carici piluliferae-Agrostietum curtisii*- por donde circulan, bien de forma encauzada o bien difusa, los arroyos y depresiones que acogen a la flora y vegetación turtófila. En contacto con los hayedos se forma una orla de helechos que forma la comunidad de transición hacia estos bosques. Las zonas más alteradas se corresponden con las áreas del entorno de la borda y abrevaderos que son frecuentados por el ganado originando la erosión del entorno. También se observan algunas áreas puntualmente alteradas en los manantiales de cabecera. La presencia de ovejas y yeguas es habitual y no falta el tránsito de personas que acceden a las cumbres próximas al enclave. Hemos reconocido en algunas cabeceras manantías zonas de especial interés para su conservación por el buen estado que presentan las comunidades vegetales, y que puede sugerir alguna medida de protección.

Litológicamente, el enclave se sustenta sobre pizarras, gauwacas y conglomerados, más arcillas, arenas, gravas y bloques (HERAS & col. 2006). Esta heterogeneidad en la litología permite la existencia de distintas surgencias a lo largo de las laderas, donde alternan materiales permeables e impermeables. Los manantiales se sitúan principalmente en las zonas más elevadas, perdiéndose en agunos casos por infiltración, tras discurrir por la superficie.

Por las condiciones tróficas y químicas del agua, Okolin es un enclave mesótrofo. No existen depósitos activos de turba (HERAS & col. 2006).

Biogeográficamente, forma parte del Subsector Euskaldún oriental, Sector Cántabro-Euskaldún, Subprovincia Cántabro-Atlántica, Provincia Atlántica Europea. Pertenece a la región Eurosiberiana de Navarra.

El bioclima es templado euoceánico acusado, y se encuentra en el piso supratemplado inferior, con ombrotipo hiperhúmedo inferior. La precipitación anual es de 1.554 mm, con valores de temperatura media de 9,0°C, media de las mínimas de 2,0°C y media de las máximas de 17,2°C.

La vegetación potencial se corresponde con el hayedo acidófilo de la asociación *Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*, formando parte de la serie cántabro-euskalduna y pirenaica occidental acidófila y neutro-acidófila del haya, *Saxifragohirsutae-Fago sylvaticae Sigmetum*. Por su parte, el humedal se incluye en la geopermaserie higrófila supratemplada cántabro-euskalduna de turberas y medios paraturbosos, faciación euskaldún oriental.

Actualmente el enclave está rodeado en sus zonas a menor cota por el hayedo con una orla de helechos que da paso de forma gradual a los pastos acidófilos del *Carici-Agrostietum*

curtisi, predominantes y que forman la mayor superficie del territorio. Estos pastos de forma puntual se enriquecen de *Nardus stricta* aportando originalidad al conjunto. En las zonas menos pastoreadas, con fuerte pendiente destacan los brezales cantábricos y los brezales cantábricos higrófilos. En los ambientes alterados, próximos a la borda, se desarrollan pastos muy pisoteados, y en algunas cabeceras manantías con frecuente presencia de ganado, destacan las comunidades ricas en *Juncus effusus* que forman la orla de los esfagnales de estos manantiales. La mayor parte de los arroyos que surcan estas laderas, bien canalizados o difusos en abanico, acogen la comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum*, donde son comunes las cárices, los esfagnos y los nartecios y, puntualmente la ciperácea *Eriophorum angustifolium*. La presencia de *Caltha palustris* en alguna surgencia permite reconocer la comunidad de *Caltha palustris* y *Ranunculus flammula*. Dispersos en el enclave destacan los afloramientos rocosos –losas- que acogen una vegetación pobre –comunidad de *Sedum anglicum*- propia de estos ambientes, y que habitualmente forman la orla de los pequeños arroyos.

La flora singular de Okolin está representada por algunas especies de afinidad higroturbosa, como *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium* o el briófito *Nardia compresa*. También destaca la presencia de *Narthecium ossifragum*.

En general, en las zonas próximas a la borda y en algunas cabeceras cercanas a la divisoria hemos observado alteraciones de cierta importancia, y a su vez, pequeños enclaves bien conservados, poco frecuentados por el ganado. La toma de agua para distintos abrevaderos y la frecuente presión de los animales ha modificado notablemente estos ambientes, precisamente objeto de intervención a fin de evitar los procesos erosivos desencadenados. Todo el enclave está recorrido por el ganado, siendo pastoreado y, salvo zonas puntuales, el pisoteo es moderado. Es uno de los enclaves de menor relevancia en el conjunto de Navarra.

5. Resultados

El trabajo de campo se ha realizado en octubre de 2019. En este enclave no se establecieron cuadrados permanentes. Se ha incorporado al enclave una nueva zona, que amplía la actual área cartografíada, por lo que se han definido nuevos recintos a incorporar, especialmente el de mayor tamaño que se ha definido mediante la realización de 3 inventarios correspondientes a las comunidades que se han determinado. En el recorrido por el hayedo, para acceder a estos nuevos recintos, se han observado algunos puntos de interés, en unos casos por el tipo de hábitat y en otros por las especies.

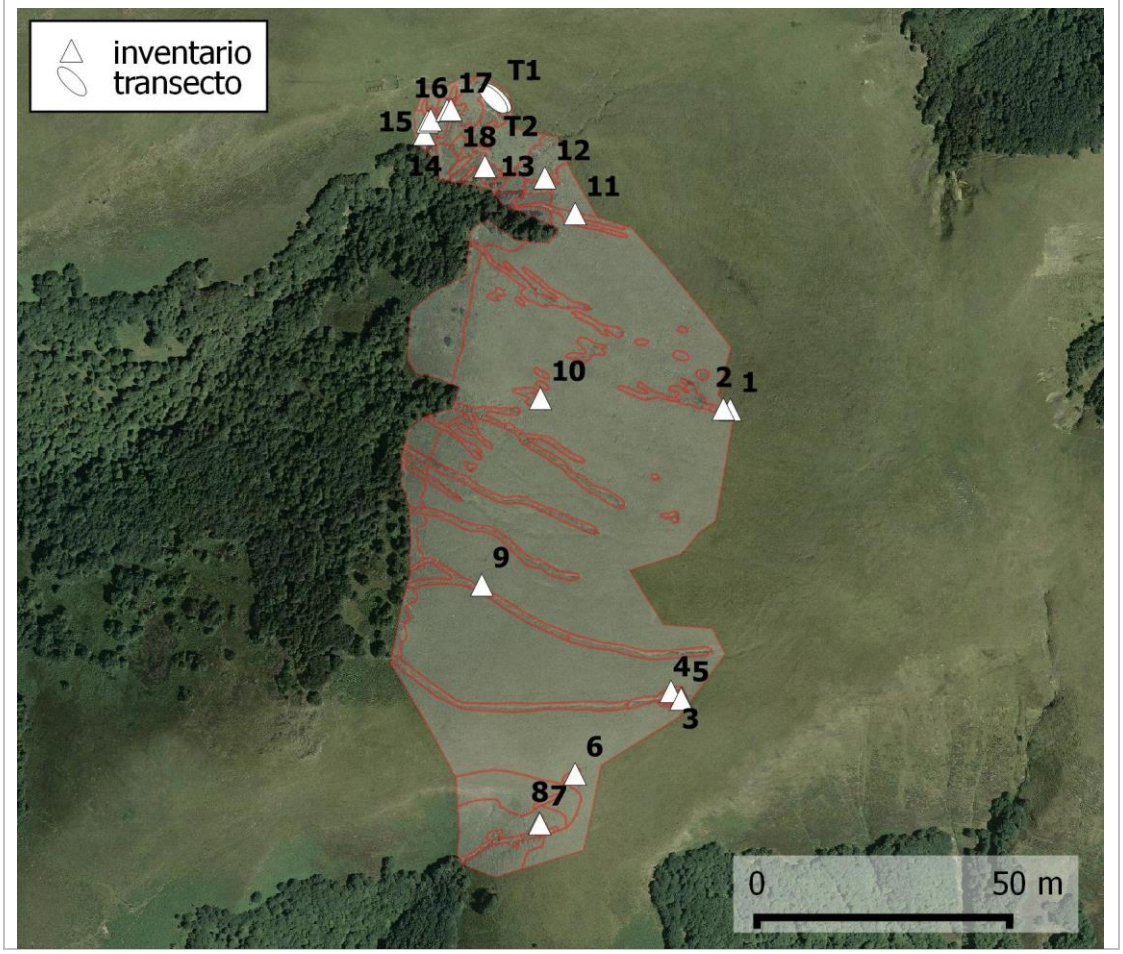
Se han revisado los 18 inventarios que se realizaron en 2014 pero no se han repetido ni se han hecho nuevos inventarios ya que no se han apreciado cambios significativos.

Se han revisado las infraestructuras que se instalaron en 2014: abrevadero, soterramiento de tubos, hito, diques y zanja desde el aliviadero de abrevadero para la alimentación de las comunidades higroturbosas de la ladera.

En el entorno del antiguo abrevadero de piedra, actualmente fuera de uso, se han realizado dos transectos en las mismas posiciones que los que se realizaron en 2015 ya que se han localizado las estacas que los señalaban. Se han localizado los 3 diques que se colocaron junto a la borda-chabola. En estos diques y en los otros dos colocados próximos al abrevadero de piedra, con mayor presión ganadera, se han anotado las especies dominantes, y se ha evaluado el efecto de los mismos sobre la mejora del hábitat.

Los datos correspondientes a inventarios y flora observada se encuentran en la base de datos que se adjunta y en un fichero SHP con datos relativos a las localidades de observaciones e inventarios permanentes.

Mapa 2. Posición de cuadrados permanentes, inventarios y observaciones



5.1 Inventarios de vegetación

Se han revisado los 18 inventarios que se realizaron en 2014 pero no se han repetido ni se han hecho nuevos inventarios, exceptuando en los nuevos polígonos, ya que no se han apreciado cambios significativos.

En los nuevos polígonos cartografiados se han realizado 3 inventarios:

<u>Inventario A</u>

Comunidad: Com. de *Juncus effusus* (Comunidad de *Juncus effusus* y *Scutellaria minor*)
Perturbaciones y observaciones: -

Pendiente °: 30; Exposición: W; Altitud: 1050 m; Área m^2: 25; Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 40 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: - cm

Referencia: A; Localización: Okolin-Algorrieta; Coordenadas UTM: 614497-4767000; Datum: ETRS89 ; Recinto del mapa: A; Fecha: 20/10/2019; Autores: MLL & JLR

Inventario A	Índice Br.-Bl.
Juncus effusus	3
Cirsium palustre	3
Carex echinata	3
Viola palustris	2
Sphagnum papillosum	2
Carum verticillatum	1
Wahlenbergia hederacea	1
Molinia caerulea	2

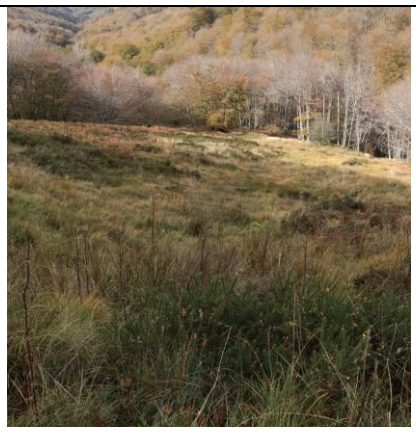
Inventario B

Comunidad: Comunidad de *Juncus effusus* y *Scutellaria minor* var. *Molinia caerulea*.
Perturbaciones y observaciones: -

Pendiente °: 30; Exposición: W; Altitud: 1045 m; Área m^2: 25; Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 30 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: - cm

Referencia: B; Localización: Okolin-Algorrieta; Coordenadas UTM: 614475-4766994; Datum: ETRS89 ; Recinto del mapa: B; Fecha: 20/10/2019; Autores: MLL & JLR

Inventario B	Índice Br.-Bl.
Molinia caerulea	4
Erica tetralix	2
Carum verticillatum	1
Viola palustris	1
Drosera rotundifolia	1
Sphagnum papillosum	2
Carex echinata	2
Cirsium palustre	2



Zona nueva cartografiada

Inventario C

Comunidad: Com. de *Eriophorum angustifolium*(Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. *Eriophorum angustifolium*)
Perturbaciones y observaciones: -

Pendiente °: 30; Exposición: W; Altitud: 1055 m; Área m^2: 25; Cobertura de vegetación: 100 %; Altura vegetación: 40 cm
Agua libre: 0 %; Profundidad agua: - cm

Referencia: C; Localización: Okolin-Algorrieta; Coordenadas UTM: 614455-4766992; Datum: ETRS89 ; Recinto del mapa: C; Fecha: 20/10/2019; Autores: MLL & JLR

Inventario C	Índice Br.-Bl.
Eriophorum angustifolium	4
Carum verticillatum	2
Carex demissa	2
Carex echinata	2
Viola palustris	1
Juncus bulbosus	2
Erica tetralix	2
Carex binervis	2

5.2 Transectos

Evaluación de los cambios habidos en los transectos lineales en el periodo 2014-2015-2019

La finalidad de realizar estos trasectos es evaluar los cambios en la cobertura de la vegetación, y las posibles modificaciones referidas a una eventual disminución de los procesos erosivos asociados al paso y permanencia del ganado en el entorno de los abrevaderos, eliminados a finales del año 2014.

Se ha mantenido la misma metodología expuesta en REMÓN & LORDA (2014).

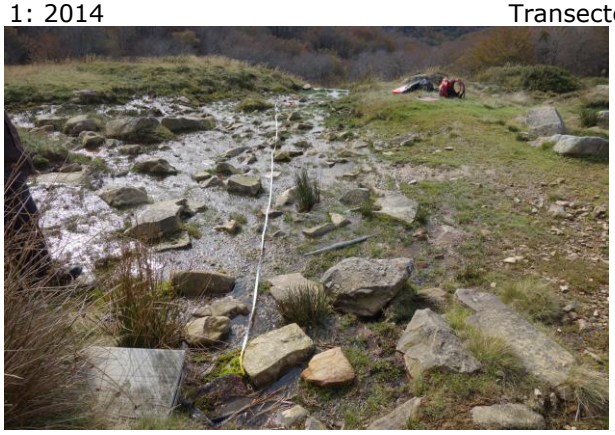
A fin de poder realizar un análisis comparativo, se exponen los datos obtenidos en 2014 y 2015 junto con los más recientes de 2019. Así mismo se ilustran con imágenes de los mismos en los tres años de estudio.

Transecto 1: transecto lineal de 10 m muestreando cada 20 cm. 50 unidades de muestreo.

Pendiente°: 5; Exposición: S-SW
Altitud punto de inicio: 1115 m; Altitud punto final: 1114 m
Coordenadas (UTM DATUM-ETRS89): inicio en 614671-4767335 y final en 614672-4767334.

Transecto 1: 2014

Transecto 1: 2015



Transecto 1: 2019

2014	2015	2019
Cobertura de la vegetación: 46%	Cobertura de la vegetación: 68%	Cobertura de la vegetación: 46%
Altura de la vegetación: 5 cm	Altura de la vegetación: 5 cm	Altura de la vegetación: 5 cm
Agua libre: 40%; Profundidad del agua: 4 cm	Agua libre: 20%; Profundidad del agua: 2 cm	Agua libre: 38%; Profundidad del agua: 4 cm
Pedregosidad: 14%	Pedregosidad: 12%	Pedregosidad: 16%

Especies 2014	Frecuencia (%)	Especies 2015	Frecuencia (%)	Especies 2019	Frecuencia (%)
Juncus bulbosus	40	*Juncus bulbosus*	54	*Juncus bulbosus*	32
Narthecium ossifragum	2				
Anagallis tenella	2				
Carex panicea	2				
		Carex demissa	8	*Carex demissa*	8
		Scirpus setaceus	6	*Scirpus setaceus*	
				Sphagnum papillosum	4
				Algas verdes	2
Agua	40	Agua	20	Agua	38
Piedra	14	Piedra	12	Piedra	16
TOTAL	**100**	**TOTAL**	**100**	**TOTAL**	**100**

La cobertura de la vegetación en 2019 es similar a la de 2014 (46%) e inferior a la de 2015 (68%). La especie que tiene mayor cobertura es *Juncus bulbosus*. El número de especies es de 5 respecto a 4 en 2014 y 3 en 2015. En las proximidades del transecto se observa la presencia de *Drosera rotundifolia*.

El área del transecto tiene casi el doble de agua que en 2015 y muy similar a la de 2014. La pedregosidad es similar en los tres años de muestreo.

El estado de conservación es similar al de 2015. No se observa ganado ni pisoteo.

Transecto 2: transecto lineal de 100 m muestreando cada 20 cm. 50 unidades de muestreo.

Pendiente°: 2; Exposición: S-SW
Altitud punto de inicio: 1118 m; Altitud punto final: 1118 m
Coordenadas (UTM DATUM-ETRS89): inicio en 614667-4767334 y final en 614663-4767333.

Transecto 2: 2014

Transecto 2: 2015

Transecto 2: 2019

2014	2015	2019
Cobertura de la vegetación: 36%	Cobertura de la vegetación: 54%	Cobertura de la vegetación: 40%
Altura de la vegetación: 5 cm	Altura de la vegetación: 5 cm	Altura de la vegetación: 5 cm
Agua libre: 34%; Profundidad del agua: 3 cm	Agua libre: 20%; Profundidad del agua: 2 cm	Agua libre: 32%; Profundidad del agua: 3 cm
Pedregosidad: 30%	Pedregosidad: 26%	Pedregosidad: 28%

Especies 2014	Frecuencia (%)	Especies 2015	Frecuencia (%)	Especies 2019	Frecuencia (%)
Juncus bulbosus	34	*Juncus bulbosus*	52	*Juncus bulbosus*	34
		Viola sp.	2		
				Carex demissa	4
				Sphagnum papillosum	2
Algas verdes	2				
Agua	34	Agua	20	Agua	32
Piedra	30	Piedra	26	Piedra	28
TOTAL	**100**	**TOTAL**	**100**	**TOTAL**	**100**

La cobertura de la vegetación en 2019 (40%) ha disminuido respecto a 2015 (54%) pero es muy similar a la de 2014 (36%). El número de especies es de 3 frente a 2 en los años anteriores, con una considerable abundancia de *Juncus bulbosus*, cuya cobertura es inferior a la de 2015 pero similar a la de 2014. En las proximidades del transecto se observa la presencia de *Drosera rotundifolia*.

El área del transecto tiene más agua que en 2015,pero casi la misma que en 2014. La pedregosidad es similar en los tres años de muestreo.

El estado de conservación es similar al de 2015. No se observa ganado ni pisoteo.

5.3 Revisión de tipos de hábitats y polígonos cartografiados

En 2015, se hizo un exhaustivo recorrido y observación detallada de los polígonos cartografiados en 2014, y se realizó la siguiente modificación:

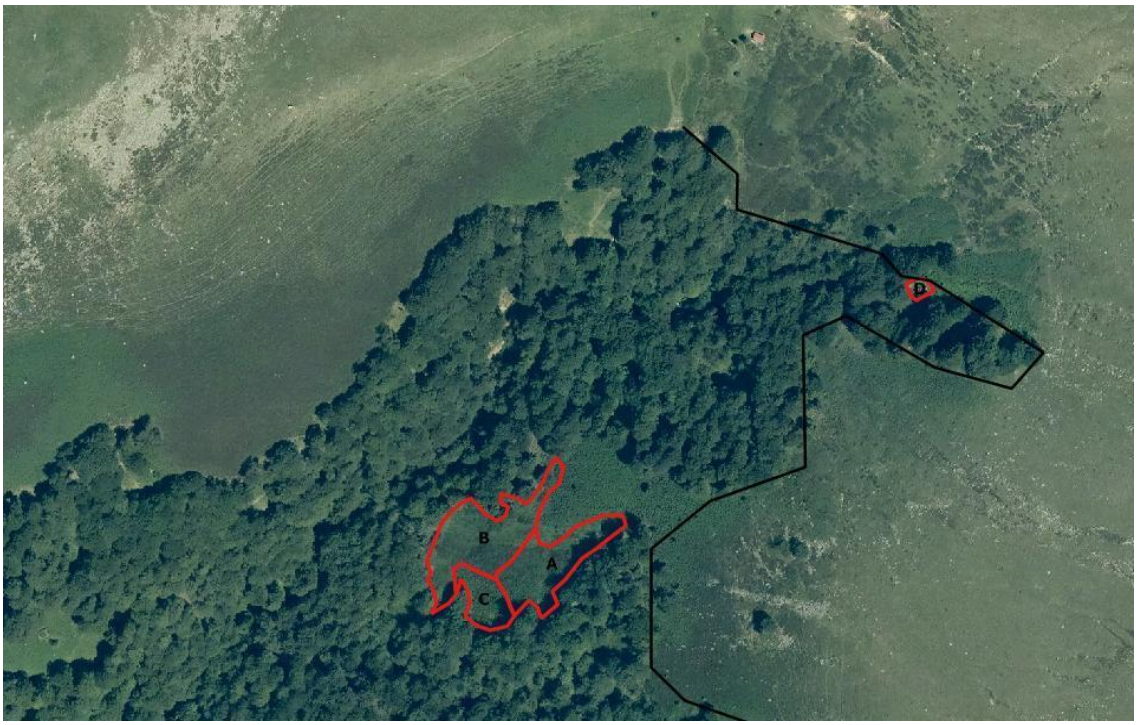
Nº recinto	Comunidad dominante	Otras comunidades
62	Brezal cantábrico	En las cabeceras de las pequeñas regatas que atraviesan el recinto, no cartografiables, hay comunidades de esfagnos y nartecios (5%). También se ha observado la presencia de *Drosera rotundifolia*. En las zonas más secas y situadas a mayor altitud hay helechos (5%).

Asimismo, al W del recinto 65 (UTM ED50: 614664-4767520), fuera de los límites del humedal, se observó una regata que alberga una comunidad de esfagnos y nartecios que debería incorporarse al humedal.

En 2019, se ha revisado la cartografía mediante recorridos de campo y se han incorporado 4 nuevos recintos, una vez visitados y comprobada su composición florística. Otro de los recintos visitados ha sido una regata que no presentaba hábitats higroturbosos o ligados al agua y, por tanto, no se ha incorporado a la cartografía. Los recintos añadidos se han codificado con las letras A, B, C y D y su contenido es el siguiente:

Nº recinto y S (m2)	**Comunidad dominante**	**Observaciones**
A (2146,43)	Comunidad de *Juncus effusus* (Comunidad de *Juncus effusus* y *Scutellaria minor*)	*Juncus effusus, Cirsium palustre, Carex echinata, Viola palustris, Sphagnum papillosum, Carum verticillatum, Wahlenbergia hederacea* y *Molinia caerulea*
B (2843,74)	Comunidad de *Juncus effusus* y *Scutellaria minor* var. *Molinia caerulea*	*Molinia caerulea, Erica tetralix, Carum verticillatum, Viola palustris, Drosera rotundifolia, Sphagnum papillosum, Carex echinata* y *Cirsium palustre*
C (915,40)	Comunidad de *Eriophorum angustifolium*(Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. *Eriophorum angustifolium*)	*Eriophorum angustifolium, Carum verticillatum, Carex demissa, Carex echinata, Viola palustris, Juncus bulbosus, Erica tetralix* y *Carex binervis*
D (155,34)	Comunidad de *Juncus effusus* (Comunidad de *Juncus effusus* y *Scutellaria minor*)	Cabecera de regata

En la siguiente imagen se localizan los recintos y el límite occidental del enclave en las proximidades de los mismos:



El estado de conservación de estos nuevos recintos se considera favorable.

5.4 Flora de interés

Las especies que incluye el Pliego de Condiciones son las siguientes: *Angelica razulii, Carex hostiana, Eriophorum angustifolium, Narcissus pallidiflorus, Narcissus bulbocodium* subsp*. citrinus, Trichophorum cespitosum* subsp*. germanicum, Gymnocolea inflata, Marsupella sphacelata, Nardia compressa* y *Straminergon stramineum.*

A estas especies cabe añadir *Drosera rotundifolia* y *Narthecium ossifragum*, como características de estos ambientes y codificadas en la BD adjunta.

Se anotan a continuación las observaciones de flora de interés:

Eriophorum angustifolium: nos hemos centrado, principalmente, en la nueva zona cartografiada, ya que en el resto del enclave se mantiene en las zonas consideradas y ya estudiadas:

- 30TXN(UTM ETRS89) 614462-4767018: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614442-4767010: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614418-4767010: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614409-4767006: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614406-4767003: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614400-4766989: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614652-4767234: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.

No se han detectado durante el trabajo de campor las siguientes especies: *Angelica razulii, Carex hostiana, Narcissus pallidiflorus, Narcissus bulbocodium* subsp*. citrinus, Trichophorum cespitosum* subsp*. germanicum, Gymnocolea inflata, Marsupella sphacelata, Nardia compressa* y *Straminergon stramineum.* En la nueva zona cartografiada no se han observado estas plantas y briófitos, manteniéndose en el resto como sucede en años anteriores. Por la época del trabajo de campo, resulta imposible la localización de *Narcissus pallidiflorus*y *Narcissus bulbocodium* subsp*. citrinus*.
No se han observado nuevas especies de flora en el enclave, pero hemos anotado en la base de datos nuevas localizaciones de *Drosera rotundifolia, Carex binervis* y, entre otras*, Sphagnum* spp., especies características de los humedales.

Drosera rotundifolia: salpica las nuevas zonas cartografiadas en:

- 30TXN(UTM ETRS89) 614462-4767018: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614652-4767234: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium.*

Carex binervis: muy relacionada con *Carex hostiana*, e igualmente rara en Navarra, formando parte de los medios higroturbosos:

- 30TXN(UTM ETRS89) 614418-4767003: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium.*
- 30TXN(UTM ETRS89) 614622-4767034: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium.*

Sphagnum papillosum:

- 30TXN(UTM ETRS89) 614522-4766851: formando parte del Juncal con *Juncus effusus*.
- 30TXN(UTM ETRS89) 614652-4767234: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium.*
- 30TXN(UTM ETRS89) 614668-4767183: formando parte del juncal con *Juncus effusus*.

Sphagnum magellanicum:

- 30TXN(UTM ETRS89) 614462-4767018: formando parte de la Comunidad de *Sphagnum auriculatum* y *Narthecium ossifragum* var. e*riophorum angustifolium*.

5.5 Impactos y amenazas

No se observan impactos significativos en el enclave. La presencia de ganado ovino y equino en el entorno no da lugar a una carga ganadera importante ya que no se observan zonas pisoteadas o compactadas ni nitrificadas. El ganado pastorea fuera de los hábitats higroturbosos y utiliza los nuevos abrevaderos existentes en el entorno.

El paso de senderistas y excursionistas tampoco da lugar a impactos ya que estos transitan por las sendas del entorno sin acercarse a las zonas de mayor interés del enclave.

En cuanto a las amenazas, el aumento de la carga ganadera podría ocasionar problemas de pisoteo, compactación y nitrificación del suelo. El uso del fuego tampoco parece ser una amenaza ya que la superficie de matorrales de otea es muy reducida en comparación a los pastos herbáceos y no se precisa un aumento de estas últimas superficies. La ubicación de estos matorrales, sobre zonas pedregosas y en el borde del hayedo, no favorece la realización de quemas.

5.6 Evaluación de las actuaciones concretas del proyecto LIFE Tremedal

Se exponen a continuación las observaciones relativas a los cambios e impactos producidos tras las actuaciones realizadas en 2014:

<u>Instalación de un abrevadero nuevo</u>: su ubicación, en las proximmidades de la divisoria, aleja al ganado de las zonas higroturbosos. El ganado utiliza el abrevadero y esto da lugar, en su entorno más próximo, a un intenso pisoteo y desaparición de la vegetación herbácea tal y como ocurre en casi todos los abrevaderos. La toma de agua con tubo soterrado minimiza los impactos visuales, por lo que es otro aspecto positivo. Una afección negativa, visual y estética, es el tipo de abrevadero, metálico, que podría mejorarse con un revestimiento de piedra para que quedase más integrado en el paisaje. Este abrevadero (en realidad son dos situados uno a continuación de otro) se porta sobre unas piedras y parches de hormigón dando un aspecto de una cierta inestabilidad. La colocación de una plancha de hormigon como base de los abrevaderos supondría una mejora del mismo así como de su entorno. Otra opción sería recubrir de tierra los soportes del abrevadero (fotos 1 y 2).

Próximo a este abrevadero, se encuentra un segundo, también metálico, en cuyo entorno se observan erosiones puntuales asociadas a su utilización (fotos 3 y 4). Este abrevadero también se podría revestir de piedra y, en las zonas erosionadas de su entorno rellenarlas de piedra y recubrirlas con tierra y acotarlas al ganado mediante un cierre para favorecer su recuperación.

Estos dos grupos de abrevaderos disuaden al ganado de acercarse a las zonas más sensibles, en las cabeceras de las salidas naturales de agua. Por ello, en estas cabeceras, antes muy frecuentadas por los animales, se observa una menor erosión, una mayor cobertura vegetal y un menor pisoteo por el ganado.

Fot. 1: nuevo abrevadero

Fot. 2: aspecto del nuevo abrevadero, afectado por el pisoteo de los animales

Fot. 3: afecciones importantes en el entorno del segundo abrevadero metálico

Fot. 4: entorno del abrevadero metálico, con zonas erosionadas por el paso de animales

Eliminación y soterrado de tubos: son actuaciones positivas en cuanto a la mejora estética que se hicieron en 2014 y que se han consolidado en los años siguientes. En 2019, no se observa afección alguna por las pequeñas zanjas que se abrieron para soterrar los tubos. Aún quedan a la vista algunos pequeños tramos de tubos que no es posible soterrar (Fotos 5 y 6)

Fot. 5: soterrado de tubos

Fot. 6: tubos en la zona de captación de agua

Eliminación de abrevadero-bañera y abrevadero de piedra: a fin de evitar los procesos erosivos asociados al paso y permanencia del ganado en el entorno de las fuentes de agua, se procedió a eliminar un abrevadero-bañera y otro de piedra en la proximidad de los ambientes higroturbosos (foto 7). Su eliminación ha sido positiva, en cuanto que ha disuadido al ganado a acercarse a esta fuente de agua y revertir los procesos erosivos, que se observarán a lo largo del tiempo, pero que en otro lugar hemos podido constatar con la realización de dos transectos.

Fot. 7: restos del abrevadero-bañera, a eliminar por estética y para evitar accidentes

Un aspecto negativo del proceso de retirada, ha sido la eliminación incompleta de los soportes metálicos que sujetaban el abrevadero-bañera. Además de su impacto estético negativo, existe riesgo de accidentes, por lo que se recomienda su eliminación. Estos soportes siguen estando en 2019.

Colocación de diques: En el entorno de la antigua asca de piedra y de la toma de agua hay dos pequeños diques (UTM ED50 para el dique 1: 614771-4767534 y para el dique 2: 614767-4767534). En esta zona se observa menor erosión como consecuencia de la disminución de la presión del ganado y mayor diversidad de especies.

En el dique 1, en 2015, se observaron*Molinia caerulea, Carum verticillatum, Juncus bulbosus, Carex panicea, Pinguicula grandiflora* y *Carex demissa*. En 2019 predomina, aguas arriba, *Juncus bulbosus* acompañado de *Carum verticillatum, Carex demissa y Sphagnum papillosum* mientras que, aguas abajo, hay *Carum verticillatum, Erica tetralix, Carex binervis*y *Molinia caerulea*.

En el dique 2, en 2015 se observaron:*Carex demissa, Juncus bulbosus, Narthecium ossifragum, Anagallis tenella, Wahlenbergia hederacea, Pinguicula grandiflora, Carex panicea* y *Erica tetralix.*En 2019 predomina, aguas arriba, *Juncus bulbosus* acompañado de *Lythrum portula*, *Carex demissa, Molinia caerulea y Sphagnum papillosum* mientras que, aguas abajo, hay *Carum verticillatum, Juncus effusus*y *Molinia caerulea*.

Estos dos diques represan el agua y la tierra pero a su vez son permeables. La especie más abundante aguas arriba de ambos diques es *Juncus bulbosus*. Otras especies menos abundantes son *Carum verticillatum, Carex demissa, Sphagnum papillosum, Juncus effusus* y *Molinia caerulea.* En las zonas menos inundadas hay también *Narthecium ossifragum, Drosera rotundifolia* y *Pinguicula grandiflora.* Ladera abajo de los diques hay algunas ovejas.

En la ladera situada por encima de la borda y descendiendo desde el abrevadero por la fuerte pendiente, hay tres diques que se instalaron con el objeto de prevenir los procesos erosivos asociados al paso del agua, y mejorar el aporte hídrico a estas comunidades higroturbosas (fotos 8, 9, 10 y 11). La mejora de algunas comunidades vegetales es notoria en cuanto a que en las zonas con mayor encharcamiento se observan las siguientes especies: *Sphagnum papillosum,Narthecium ossifragum,Carex demissa, Carex echinata, Juncus bulbosus*y *Molinia caerulea*.

Fot. 8: extensión de la lámina de agua por la colocación del dique

Fot. 9: efecto positivo por incremento de la lámina de agua

Fot. 10: mejora del ambiente higroturboso por la colocación delos diques

Fot. 11: efecto positivo por incremento de la lámina de agua

En el dique 1 (a mayor altitud) se observa el aumento de las dos ciperáceas citadas. También hay *Nardus stricta*.

En el dique 2 también se observa incremento de las ciperáceas anteriores además de presencia de *Juncus effusus, Juncus bulbosus*, *Sphagnum papillosum*y *Molinia caerulea*. También se observa *Nardus stricta*.

En el dique 3 (a menor altitud), las especies que se observan son *Narthecium ossifragum, Carex demissa, Carex panicea, Juncus bulbosus, Scirpus setaceus, Carum verticillatum* y *Drosera rotundifolia*, similar a 2015.

Estos diques consolidan la presencia de especies propias de ambientes higroturbosos y relacionados con el agua.

Apertura de zanja: en 2014, se procedió a la apertura de una zanja estrecha desde el aliviadero del segundo abrevadero, a fin de dar salida al agua sobrante y, de paso, mejorar el aporte hídrico a las comunidades higroturbosas ladera abajo (foto 12). En la actualidad el agua discurre por la zanja, ya convertida en una pequeña regata y naturalizada con presencia de algunos juncos.

Fot. 12: zanja colonizada por *Juncus* desde el abrevadero metálico

Colocación de hito informativo: en el entorno de la turbera, próximo al collado, sigue instalado el hito informativo que da indicaciones del lugar (foto 13). Conviene mejorar su anclaje ya que se ha comprobado en 2019 que se mueve.

Fot. 13: hito informativo en el collado

Observaciones generales del enclave

El enclave se encuentra en una situación similar a la observada durante el trabajo de campo de 2015. Las actuaciones que se realizaron en 2014 han conseguido disuadir, en gran parte, al ganado de utilizar las zonas higroturbosas para transitar o abrevar y, por tanto, al disminuir el pisoteo el estado de conservación es más favorable en 2019 que en 2015. El pisoteo en el entorno de los abrevaderos es muy similar al de 2015, no se ha observado que haya aumentado en superficie en el entorno de los mismos. La presencia de ganado no es excesiva y se ven ovejas y yeguas pastando en las comunidades herbáceas, fuera de los enclaves higroturbosos. Sigue siendo frecuente el paso de senderistas –GR-, pero no se internan en el enclave, sino que lo bordean por su parte superior, principalmente para alcanzar otras cotas, como el monte Saioa o Gartzaga.

En la borda presente junto al enclave y a la manga ganadera, esta última existente desde hace más de 15 años y en buen estado, se aprecia un notable falta de mantenimiento, posiblemente por infrautilización. El cercado está caído, sin postes o éstos por el suelo, lo que conduce a un impacto visual negativo, con el evidente riesgo de accidentes para las personas y animalesque frecuentan el lugar, por la presencia de alambres de espino por el suelo (foto 14). El deterioro en 2019 es mayor que el observado en 2015. En relación a esta problemática se sugiere el arreglo o retirada del cierre y, en cuanto a aspectos paisajístico-estéticos, el revestimiento de piedra de la borda y la colocación de lajas en el tejado.

Fot. 14: aspecto de la borda, con el vallado deteriorado en 2019

5.7 Resumen de resultados

Se han revisado los 18 inventarios que se realizaron en 2014 pero no se han repetido ni se han hecho nuevos inventarios, exceptuando en los nuevos polígonos en los que se han hecho 3 nuevos inventarios, ya que no se han apreciado cambios significativos.

El estado de conservación de las zonas de transectos es muy similar a 2015, en ambos transectos la especie dominante es Juncus bulbosus.

Se han cartografiado 4 nuevos recintos, en zonas colindantes con el enclave, tres de ellos correspondientes a comunidades de *Juncus effusus* con mayor o menor abundancia de juncos y *Molinia caerulea* y el cuarto, a la comunidad de *Eriophorum angustifolium.*

Las principales especies de flora de interés son las siguientes: *Angelica razulii, Carex hostiana, Eriophorum angustifolium, Narcissus pallidiflorus, Narcissus bulbocodium* subsp*. citrinus, Trichophorum cespitosum* subsp*. germanicum, Gymnocolea inflata, Marsupella sphacelata, Nardia compressa* y *Straminergon stramineum.* Nos hemos centrado, principalmente, en anotar las especies de flora en las nuevas zonas cartografiadas, ya que el resto de las plantas y briófitos se mantienen en situación similar a la de años anteriores.

Así, hemos recabado información sobre: *Eriophorum angustifolium, Drosera rotundifolia, Carex binervis, Narthecium ossifragum, Sphagnum papillosum* y *S. magellanicum*, anotando otras como *Narthecium ossifragum*, características de estos ambientes.

No se han detectado impactos significativos ni amenazas reales a corto plazo sobre el enclave.

La cobertura vegetal en las zonas anteriormente más utilizadas por el ganado por la presencia de un abrevadero de piedras y una bañera-abrevadero, es muy similar a la de 2014 e inferior a la de 2015. El recubrimiento vegetal de estas zonas es complicado tanto por el sustrato pedregoso como por el encharcamiento de la zona.

La instalación de abrevaderos ha sido positiva ya que el ganado se ha alejado de las zonas higroturbosas, dando lugar a que el estado de conservación de estos hábitats sea más favorable. Los abrevaderos podrían forrarse de piedra y en su entorno realizar algunas actuaciones para evitar erosiones (relleno con tierras, planchas de hormigón). La eliminación y soterrado de tubos ha sido positivas así como la elimminación del abrevadero-bañera aunque se deben eliminar los soportes metálicos que lo sujetaban. La colocación de diques ha sido positiva porque consolidan las comunidades higroturbosas y más ligadas al agua. La zanja aliviadero de uno de los abrevaderos se ha nauralizado y actualmente es una pequeña regata.

6. Conclusiones

Las actuaciones realizadas en 2014 son positivas en cuanto que han contribuido a alejar al ganado de las zonas más erosionadas y degradadas del humedal (zonas de los abrevaderos retirados). En los abrevaderos actualmente existentes, tanto en el nuevo como en el antiguo, se pueden hacer actuaciones de adecuación de los mismos, principalmente en cuanto a recubrir de tierra los soportes del nuevo abrevadero y corregir las erosiones, inevitables por otra parte, del entorno. Ambos abrevaderos se pueden revestir de piedra para una mejor integración paisajística.

La retirada de los abrevaderos de las zonas de los transectos ha resultado positiva ya que en su entorno ha disminuido la presión ganadera aunque la cobertura vegetal es similar a la de 2014 e inferior a la de 2015. La recuperación de la cobertura vegetal en estas zonas es muy complicada debido a la pedregosidad del suelo, inundabilidad del mismo y al pisoteo y compactación que ha sufrido el suelo por parte del ganado durante muchos años.

La colocación de diques de madera contribuye a la diversificación de comunidades vegetales y hábitats del humedal, favoreciendo a las especies propias y características de las zonas húmedas higroturbosas.

Se ha revisado la cartografía mediante recorridos de campo y se han incorporado 4 nuevos recintos, una vez visitados y comprobada su composición florística mediante inventarios fitosociológicos en tres de ellos. Las comunidades higroturbosas que se cartografiaron en 2014 son las mismas que existen en la actualidad siendo su estado de conservación más facorable al disminuir el pisoteo en los hábitats higroturbosos.

7. Bibliografía

AIZPURU, I., C. ASEGINOLAZA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORRAKIN. 1999. *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

BOE. 2017. Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Boletín Oficial del Estado, 17/03/2017. BOE-A-2017-2977.

CASTROVIEJO, S. (coord.). 1986-2015. Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

DG ENVIRONMENT. 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brussels.

HERAS, F.T., M. INFANTE, L.M. MARTÍNEZ, I. BIURRUN & J.A. CAMPOS. 2006. Cartografía *y Bases Técnicas para la Gestión de Turberas*. Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Informe técnico.

IDENA. 2019. Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra: ortofotos. Gobierno de Navarra.

MINNESOTA DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2007. A handbook for collecting vegetation plot data in Minnesota: The relevé method. 2nd ed. Minnesota Biological Survey, Minnesota Natural Heritage and Nongame Research Program, and Ecological Land Classification Program. Biological Report 92. St. Paul.

PERALTA, J., I. BIURRUN, I. GARCÍA-MIJANGOS, J.L. REMÓN, J.M. OLANO, M. LORDA, J. LOIDI & J.A. CAMPOS. 2018. Manual de interpretación de los hábitats de Navarra. 2ª ed. Gobierno de Navarra, Dpto. de Desarrollo Rural,

REMÓN, J.L. & LORDA, M. 2014. *LIFE Tremedal (LIFE11/NAT/ES/707). Fora y hábitats de turberas y zonas paraturbosas de Navarra. Estudio del estado inicial de flora y hábitats del enclave de Okolin (Lantz) Informe técnico*. Gestión Ambiental de Navarra S.A. Pamplona.

REMÓN, J.L. & LORDA, M. 2015. *LIFE Tremedal (LIFE11/NAT/ES/707). Fora y hábitats de turberas y zonas paraturbosas de Navarra. Informe del estado actual en Okolin (Lantz) Informe técnico*. Gestión Ambiental de Navarra S.A. Pamplona.