

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

Grupo de Cooperación PDR GCP-2021-0037-00 RESPAMOSERBOV

Informe sobre el desarrollo del proyecto:

***RESTAURACION DE PAISAJES EN MOSAICO PARA OPTIMIZAR
SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN LA
RESERVA DE LA BIOSFERA ORDESA VIÑAMALA***

1 de octubre de 2024



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER



**GOBIERNO
DE ARAGON**
Departamento de Desarrollo Rural
y Sostenibilidad



MIEMBROS

BENEFICIARIOS

- Asociación Aragonesa Criadores Hispano Bretón (ARAHISBRE)
- Asociación Ganaderos Valle De Broto

NO BENEFICIARIOS

- Consorcio Reserva De La Biosfera Ordesa–Viñamala (Coordinador)
- Universidad de Zaragoza

CONVOCATORIA

- Orden AGM/44/2021, de 26 de enero.
- Resolución del 25/05/2021

El presente informe ha sido elaborado por los investigadores de la Universidad de Zaragoza: Ramón Reiné Viñales y José Manuel Nicolau Ibarra

CONTENIDOS

1. Problemática abordada (pag. 4)
2. Objetivos (pag. 5)
3. Metodología (pag. 6)
 - 3.1. Cambios usos del suelo
 - 3.2. Plan de Pastoreo
 - 3.3. Provisión de agua
 - 3.4. Secuestro de carbono
4. Resultados (pag. 10)
 - 4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar
 - 4.2. Diseño de las actuaciones
 - 4.3. Evaluación de los servicios ecosistémicos
5. Conclusiones (pag. 28)
 - 5.1. Los prados de Yésero
 - 5.2. Los pastos de Bujaruelo
6. Agradecimientos (pag. 30)

1. PROBLEMÁTICA ABORDADA

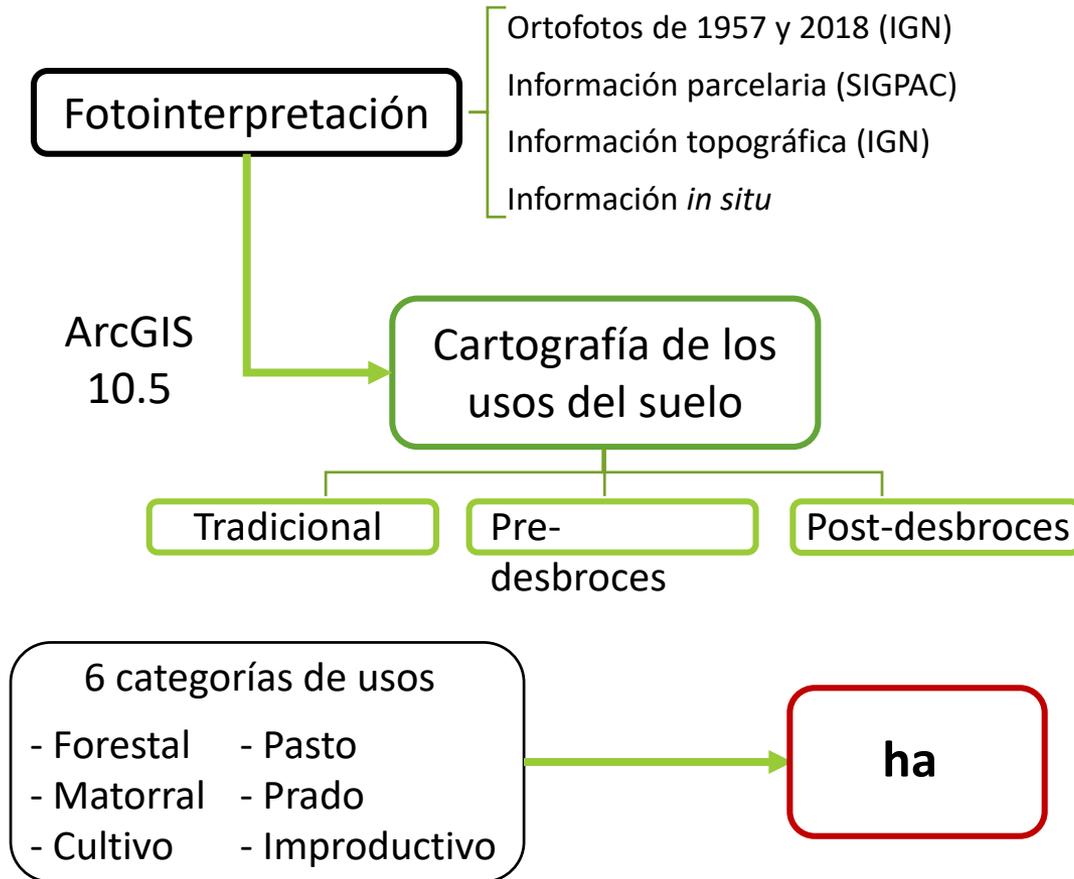
- Los pastos de sustitución de los pisos montano y subalpino están sufriendo matorralización por cambios en los usos del suelo y algunos de ellos por su situación estratégica deben de ser restaurados.
- Los desbroces mecánicos parecen la técnica más adecuada para su recuperación, pero el diseño de un plan de pastoreo tras los desbroces es un factor clave para no volver a la situación de partida.
- La restauración pretende modelar un paisaje en mosaico que fue tradicional en la montaña, que permite su aprovechamiento mediante la ganadería extensiva y que además optimiza los servicios ecosistémicos que recibe la sociedad.

2. OBJETIVOS

- Creación de un paisaje ganadero en mosaico para favorecer la rentabilidad de las explotaciones y la ganadería extensiva de montaña.
- Evaluación de los servicios ecosistémicos generados:
 - ✓ Mejora en la productividad de los pastos
 - ✓ Mejora en la disponibilidad hídrica
 - ✓ Análisis del secuestro de carbono
- Puesta en valor de la labor de la ganadería extensiva para el mantenimiento de los paisajes y servicios ecosistémicos, y comunicación a la sociedad.

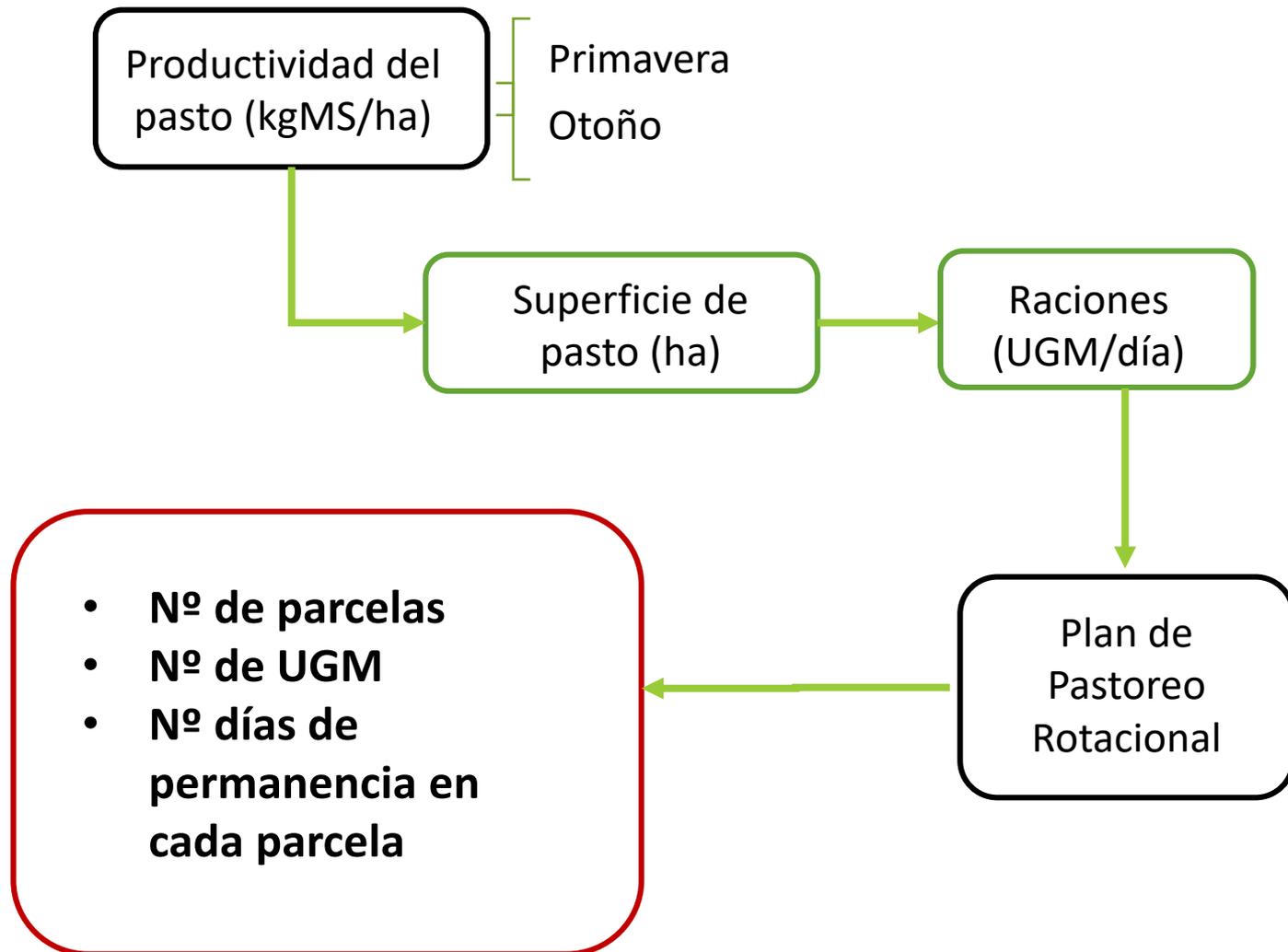
3. METODOLOGÍA

3.1. Cambios usos del suelo



3. METODOLOGÍA

3.2. Plan de Pastoreo



3. METODOLOGÍA

3.3. Provisión de agua

Agua que precipita en el ecosistema:

1. Agua interceptada

2. Agua evapotranspirada

3. Agua de escorrentía

4. Agua infiltrada

Agua Verde

Agua Azul

Modelo de Zhang

$$P = ET + Q + D$$

$$ET = \frac{P(1 + \frac{wE_0}{P})}{1 + \frac{wE_0}{P} + \frac{P}{E_0}}$$

$$E_0 = 0,488T^2 + 27,5T + 412 (R^2 > 0,99)$$

P, T: datos climáticos

w:

Suelo desnudo: 0,1

Herbáceas: 0,5

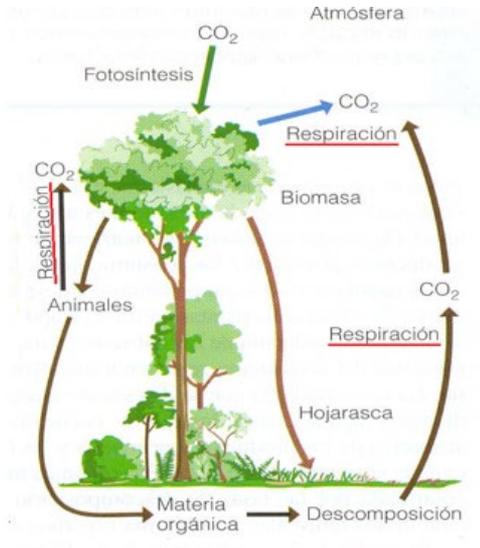
Vegetación mixta: 1

Bosque: 2

- m³ de agua verde
- m³ de agua azul

3. METODOLOGÍA

3.4. Secuestro de carbono



Carbono en la biomasa

- Biomasa viva aérea y radical
- Vegetación leñosa (balance C herbáceas = 0)

Referencia:

Datos del estudio del CITA (2008)

Carbono en el suelo

- CO en los horizontes inorgánicos
- Profundidad 0 - 30 cm

Referencia:

Visor de C en el suelo del ICIFOR (2021)

Balance de carbono en el ecosistema =
= ganancias C – pérdidas C

Complejidad en la
cuantificación

- t C en biomasa
- t C en suelo
- t CO₂ eq en ecosistema

4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.1. Prados de Yésero

Comarca: Alto Gállego.

Superficie: 4,2973 ha.

Altitud: 1120 m.

Uso actual: pastoreo vacuno y equino en primavera y otoño.

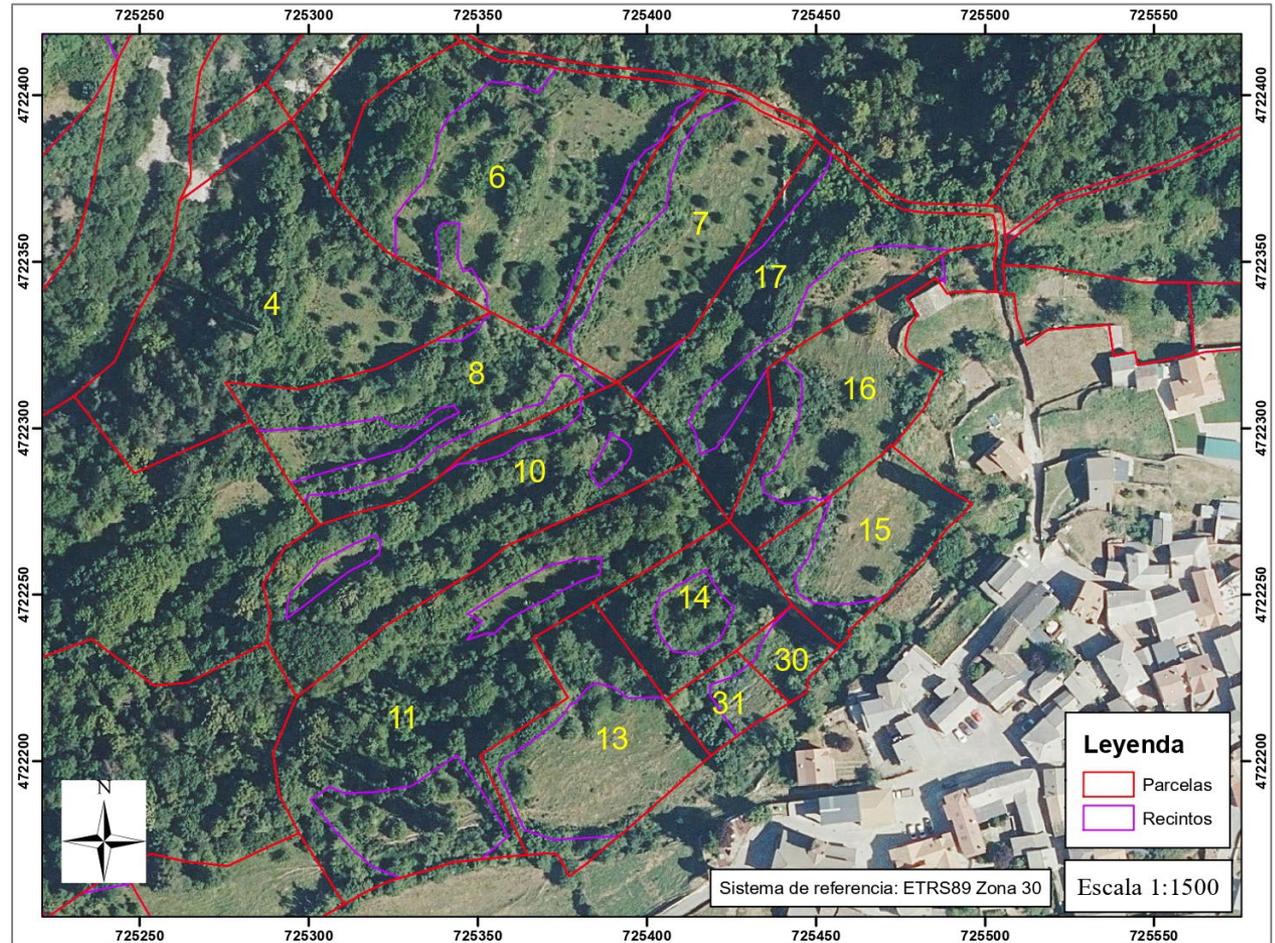
Vegetación: avellano común (*Corylus avellana*), boj común

(*Buxus sempervivens*),

álamo temblón (*Populus tremula*), abedul común (*Betula pendula*),

cerezo silvestre (*Prunus avium*), Rosa spp.

Pastos de *Festuco Brometea*



4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.1. Prados de Yésero

➤ Caracterización agronómica:

- ✓ La ladera tiene una pendiente media de 20°, orientación N y está aterrizado mediante muros de piedra. El sustrato litológico está constituido por alternancias de margas y areniscas (flysch) del Eoceno.
- ✓ El uso de estos terrenos, tras la deforestación inicial, ha sido de campos de cultivo abandonados hace 50 años, reconvertidos a prados de siega y dedicados posteriormente al pastoreo. Debido a la baja carga ganadera y a la falta de desbroces selectivos, se ha producido un incremento de la cobertura de especies arbóreas y arbustivas.



4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.1. Prados de Yésero

➤ Datos SIGPAC:

- ✓ Se han cuantificado las superficies de las parcelas y recintos, los usos y la superficie admitida por la PAC como pasto. De la superficie de 4,2972 ha se estima que 0,5879 ha son de pasto (14%). El resto está ocupado por árboles y arbustos.

| Polígono no | Parcela | Sup | Recinto | Sup | Uso | Adm | Sup Adm | Per | Sup pasto PAC | Sup-Per | Incr Sup |
|---------------------|---------|---------------|---------|--------|-----|-----|---------|---------------|---------------|---------------|----------|
| 6 | 11 | 0,6831 | 1 | 0,1198 | PR | 25 | 0,03 | 435 | 0,0623 | 0,5961 | 0,5338 |
| | | | 2 | 0,5309 | FO | | | | | | |
| | | | 3 | 0,0323 | PS | 100 | 0,0323 | | | | |
| 6 | 13 | 0,2829 | 1 | 0,1868 | PS | 100 | 0,1868 | 235 | 0,1868 | 0,2359 | 0,0491 |
| | | | 2 | 0,0961 | FO | | | | | | |
| 6 | 31 | 0,0568 | 1 | 0,0267 | PS | 0 | 0 | 97 | 0 | 0,0374 | 0,0374 |
| | | | 2 | 0,0301 | FO | | | | | | |
| 6 | 30 | 0,0448 | 1 | 0,0399 | PS | 0 | 0 | 85 | 0 | 0,0278 | 0,0278 |
| | | | 2 | 0,0049 | FO | | | | | | |
| 6 | 14 | 0,1618 | 1 | 0,1224 | FO | | | 162 | 0 | 0,1294 | 0,1294 |
| | | | 2 | 0,0393 | PS | 0 | 0 | | | | |
| 6 | 15 | 0,1826 | 1 | 0,1391 | PS | 0 | 0 | 179 | 0 | 0,1468 | 0,1468 |
| | | | 2 | 0,0435 | FO | | | | | | |
| 6 | 16 | 0,2686 | 1 | 0,1914 | PS | 0 | 0 | 293 | 0 | 0,21 | 0,21 |
| | | | 2 | 0,0206 | PR | 0 | 0 | | | | |
| | | | 3 | 0,0565 | FO | | | | | | |
| 6 | 17 | 0,3957 | 1 | 0,0957 | PS | 0 | 0 | 344 | 0 | 0,3269 | 0,3269 |
| | | | 2 | 0,008 | PS | 0 | 0 | | | | |
| | | | 3 | 0,2702 | FO | | | | | | |
| | | | 4 | 0,0219 | PS | 0 | 0 | | | | |
| 6 | 7 | 0,3198 | 1 | 0,2638 | PS | 0 | 0 | 243 | 0 | 0,2712 | 0,2712 |
| | | | 2 | 0,056 | FO | | | | | | |
| 6 | 6 | 0,5705 | 1 | 0,382 | PR | 85 | 0,3247 | 307 | 0,3247 | 0,5091 | 0,1844 |
| | | | 2 | 0,0268 | FO | | | | | | |
| | | | 3 | 0,1435 | FO | | | | | | |
| | | | 4 | 0,0182 | PR | 0 | 0 | | | | |
| 6 | 4 | 0,5726 | 1 | 0,5726 | FO | | | 357 | 0 | 0,5012 | 0,5012 |
| 6 | 8 | 0,3392 | 1 | 0,0562 | PR | 25 | 0,0141 | 275 | 0,0141 | 0,2842 | 0,2701 |
| | | | 3 | 0,2196 | FO | | | | | | |
| | | | 4 | 0,0039 | TA | | | | | | |
| | | | 5 | 0,0033 | TA | | | | | | |
| | | | 6 | 0,0562 | PR | 0 | 0 | | | | |
| 6 | 10 | 0,4188 | 1 | 0,368 | FO | | | 328 | 0 | 0,3532 | 4,623 |
| | | | 2 | 0,0213 | PS | 0 | 0 | | | | |
| | | | 3 | 0,01 | PS | 0 | 0 | | | | |
| | | | 4 | 0,0195 | PS | 0 | 0 | | | | |
| Total Yésero | | 4,2972 | | | | | | 0,5879 | 3,6292 | 7,3111 | |

FO: forestal; PS: pastizal; PR: pasto arbustivo; TA: tierras arables

La superficie está expresada en ha

Sup: superficie, Adm: Admisibilidad, Per: perímetro (m), Incr: Incremento

4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.2. Pastos de Bujaruelo

Comarca: Sobrarbe.

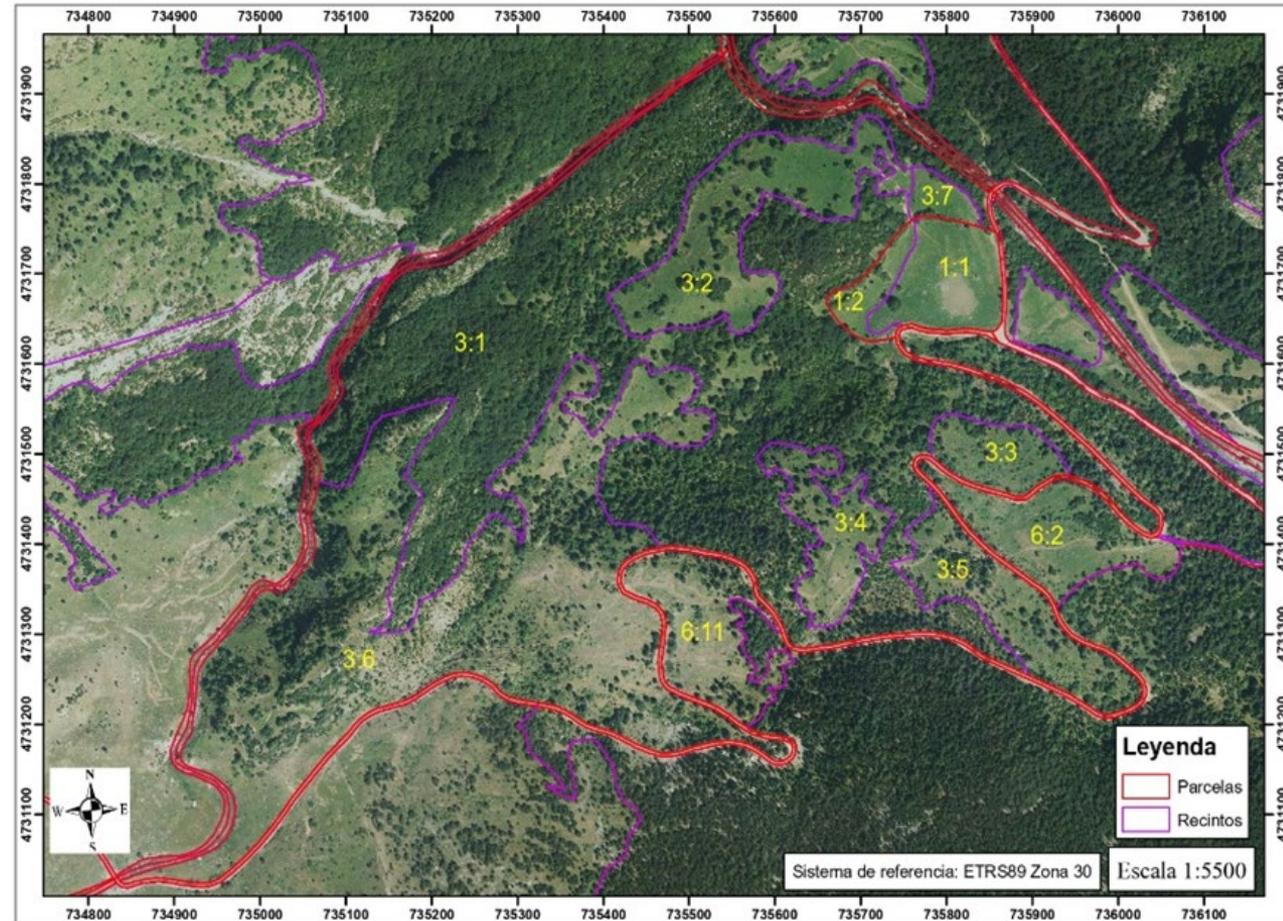
Superficie: 52,1597 ha.

Altitud: 1350-1650 m.

Aprovechamiento actual: pastos de transición hacia Otal, 2 pastoreos: junio y octubre

Vegetación: enebro común (*Juniperus communis*), Rosa spp; abedul común (*Betula pendula*), pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino negro (*Pinus uncinata*)

Pastos de *Festuco Brometea*



4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.2. Pastos de Bujaruelo

➤ Caracterización agronómica:

- ✓ La ladera tiene una pendiente media de 18° , orientación E y está atravesada por una pista de uso ganadero. El sustrato litológico está constituido por morrenas glaciares
- ✓ El uso de estos terrenos, tras la deforestación inicial, ha sido de pastos de verano. En los últimos 50 años, debido a la menor carga ganadera y a la falta de desbroces selectivos, se ha producido un incremento de la cobertura de especies arbóreas y arbustivas.



4. RESULTADOS

4.1. Situación de partida y diagnóstico preliminar

4.1.2. Pastos de Bujaruelo

➤ Datos SIGPAC :

- ✓ Se han cuantificado las superficies de las parcelas y recintos, los usos y la superficie admitida por la PAC como pasto. De la superficie de 46,0994 ha se estima que 14,164 ha son de pasto (31%). El resto está ocupado por árboles y arbustos.

| Polígono | Parcela | Sup | Recinto | Sup | Uso | Adm | Sup Adm | Sup pasto | Sup pasto PAC | Incr Sup |
|-------------------|---------|------------------|---------|----------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------|
| 9 | 1 | 1,9750 | 1 | 1,4473 | PS | 100 | 1,45 | 1,4473 | 1,4473 | 0,0000 |
| | | | 2 | 0,5277 | PR | 35 | 0,18 | 0,5277 | 0,1847 | 0,3430 |
| | | 1,9750 | | | | | 1,9750 | 1,6320 | 0,3430 | |
| 9 | 3 | 46,0994 | 1 | 23,1150 | FO | | | 4,6230 | 0,0000 | 4,6230 |
| | | | 2 | 3,3578 | PR | 85 | 2,85 | 3,3578 | 2,8541 | 0,5037 |
| | | | 3 | 0,9705 | PR | 85 | 0,82 | 0,9705 | 0,8249 | 0,1456 |
| | | | 4 | 1,4669 | PR | 75 | 1,1 | 1,4669 | 1,1001 | 0,3668 |
| | | | 5 | 2,1786 | PR | 55 | 1,2 | 2,1786 | 1,1982 | 0,9804 |
| | | | 6 | 14,6666 | PR | 55 | 8,07 | 14,6666 | 8,0666 | 6,6000 |
| | | | 7 | 0,3441 | PS | 35 | 0,12 | 0,3441 | 0,1204 | 0,2237 |
| | | 46,0994 | | | | | 27,6075 | 14,1643 | 13,4432 | |
| 9 | 6 | 1164,2270 | 1 | 320,0062 | PR | 35 | 112 | | | |
| | | | 2 | 2,0436 | PR | 35 | 0,72 | 2,0436 | 0,7153 | 1,3283 |
| | | | 4 | 204,8661 | FO | | | | | |
| | | | 5 | 23,7152 | FO | | | | | |
| | | | 6 | 267,1466 | IM | | | | | |
| | | | 7 | 38,7496 | IM | | | | | |
| | | | 10 | 13,2908 | PR | 25 | 3,32 | | | |
| | | | 11 | 2,0415 | PR | 35 | 0,71 | 2,0415 | 0,7145 | 1,3270 |
| | | | 12 | 21,6077 | FO | | | | | |
| | | | 13 | 27,7554 | IM | | | | | |
| | | | 14 | 7,9341 | IM | | | | | |
| | | | 15 | 4,6620 | PR | 75 | 3,5 | | | |
| | | | 16 | 0,9687 | PR | 45 | 0,44 | | | |
| | | | 17 | 1,2017 | IM | | | | | |
| | | | 18 | 1,2077 | PR | 75 | 0,91 | | | |
| | | | 19 | 0,5561 | IM | | | | | |
| | | | 20 | 0,7260 | PR | 65 | 0,47 | | | |
| | | | 21 | 0,1668 | PR | 0 | 0 | | | |
| 22 | 2,8869 | FO | | | | | | | | |
| 23 | 1,4519 | IM | | | | | | | | |
| 24 | 35,3126 | PR | 85 | 30 | | | | | | |
| 25 | 3,0054 | FO | | | | | | | | |
| 26 | 1,1322 | PR | 65 | 0,74 | | | | | | |
| 27 | 6,1787 | FO | | | | | | | | |
| 29 | 15,4124 | PR | 75 | 11,6 | | | | | | |
| 30 | 43,0441 | PR | 75 | 32,3 | | | | | | |
| 31 | 46,9655 | IM | | | | | | | | |
| 32 | 0,6426 | PR | 45 | 0,29 | | | | | | |
| 33 | 27,2734 | PR | 75 | 20,5 | | | | | | |
| 34 | 31,3210 | IM | | | | | | | | |
| 35 | 1,7732 | PR | 75 | 1,33 | | | | | | |
| 36 | 0,4435 | PR | 55 | 0,24 | | | | | | |
| 37 | 6,7567 | PR | 85 | 5,74 | | | | | | |
| 38 | 1,9810 | PR | 65 | 1,29 | | | | | | |
| | | 1164,2270 | | | | | 4,0851 | 1,4298 | 2,6553 | |
| Total OtaI | | 1212,3014 | | | | | 33,6676 | 17,2261 | 16,4415 | |

FO: forestal; PS: pastizal; PR: pasto arbustivo; TA: tierras arables
 La superficie está expresada en ha
 Sup: superficie, Per: perímetro (m), Incr: Incremento

4. RESULTADOS

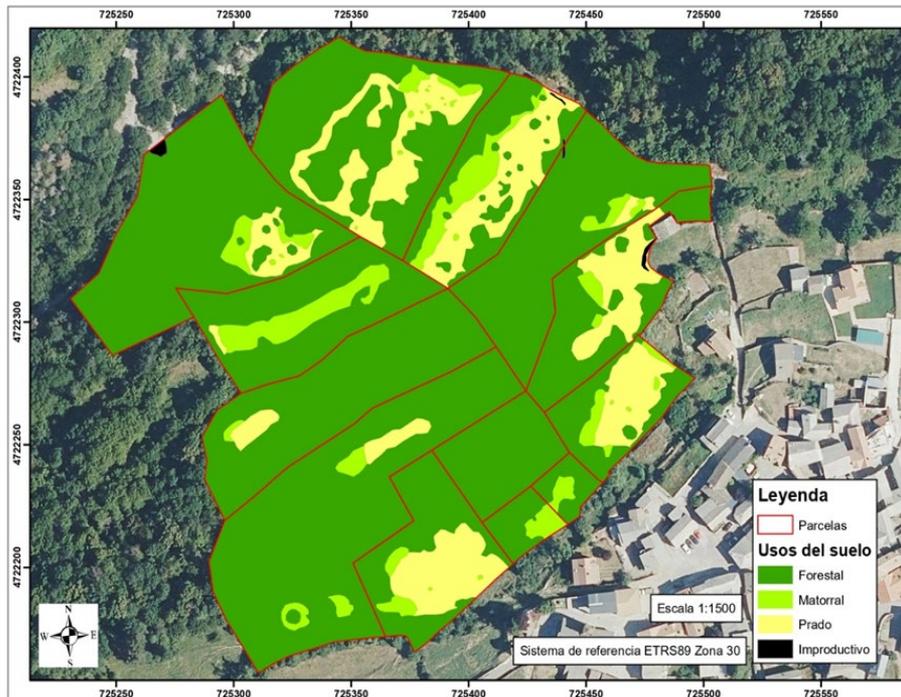
4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.1. Zonas a desbrozar

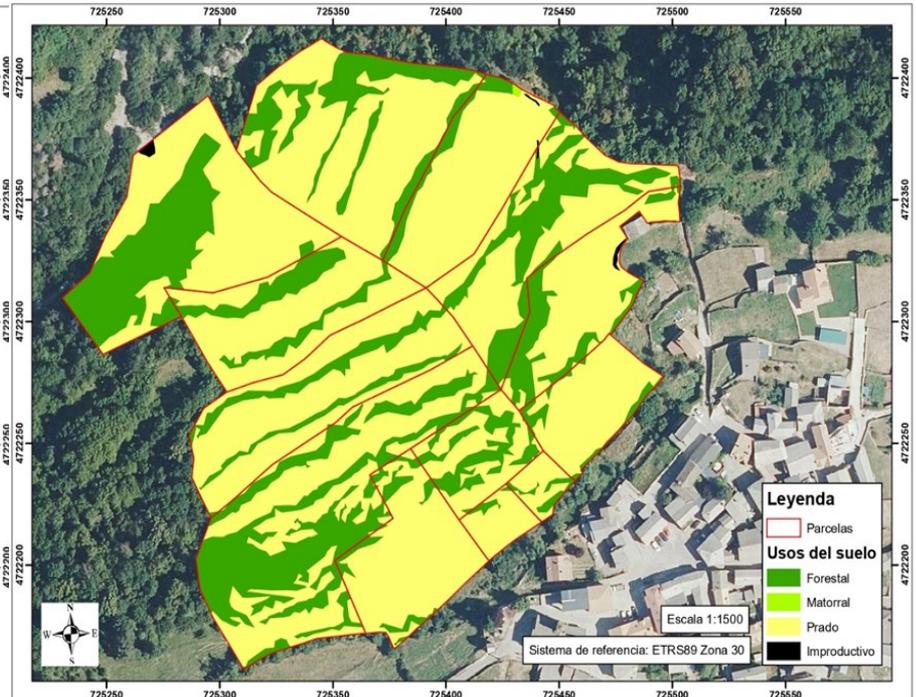
➤ Criterios de Desbroce en Yésero:

- ✓ Eliminación de árboles y arbustos en el interior de las terrazas.
- ✓ Eliminación de árboles y arbustos en pendientes inferiores al 30%.
- ✓ Mantenimiento de árboles y arbustos en los bordes de terrazas que no tienen muros de piedra o que estos estén en mal estado de conservación.
- ✓ Facilitar el tránsito de los animales en la zona de pastoreo.

Antes



Después de los desbroces



4. RESULTADOS

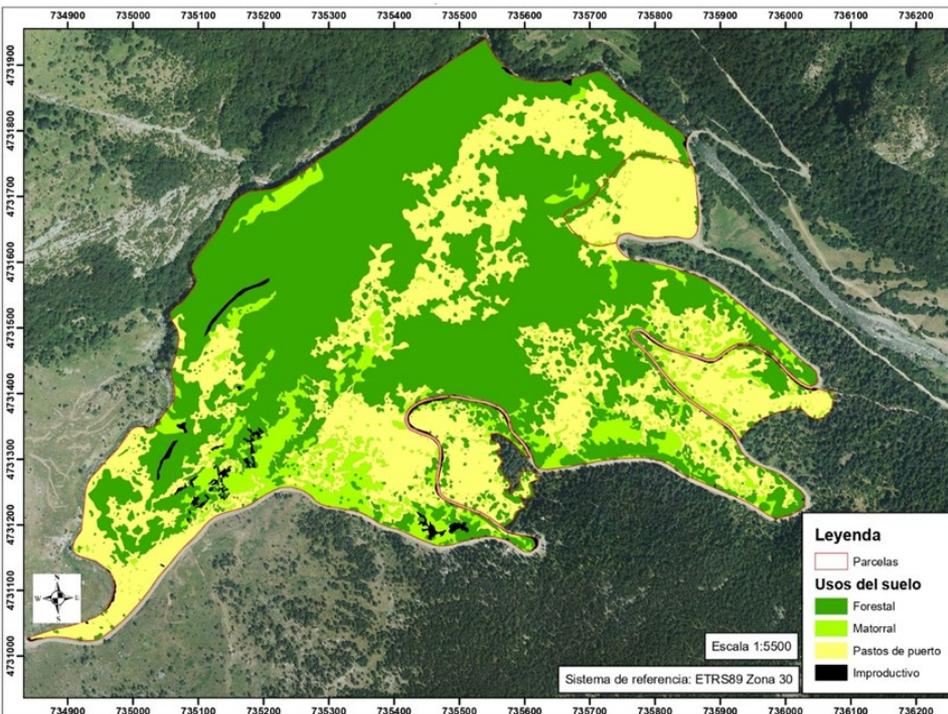
4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.1. Zonas a desbrozar

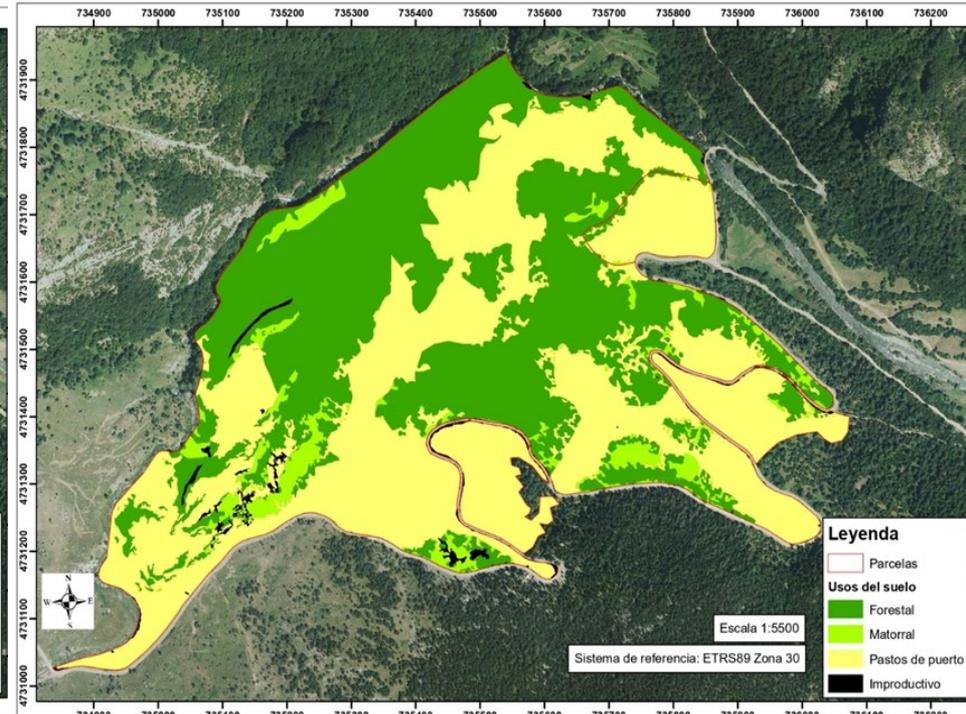
➤ Criterios de Desbroce en Bujaruelo:

- ✓ Eliminación de árboles y arbustos en la zona pastoreada solo si están localizados en pendientes inferiores al 40%.
- ✓ Facilitar el tránsito de los animales en la zona de pastoreo, creando dos zonas de tránsito al puerto superior de Otal

Antes



Después de los desbroces



4. RESULTADOS

4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.2. Superficies a desbrozar

➤ Usos del suelo antes y después de los desbroces propuestos en Yésero:

| Usos | Antes desbroce | | Después desbroce | | | |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Superficie (ha) | Superficie (%) | Superficie (ha) | Superficie (%) | Variación (%) | Superficie desbrozada (ha) |
| Forestal | 3,3914 | 78,92 | 1,2464 | 29,00 | -63,25 | 2,1450 |
| Matorral | 0,2729 | 6,35 | 0,0014 | 0,03 | -99,49 | 0,2715 |
| Prado | 0,6259 | 14,57 | 3,0426 | 70,80 | 386,12 | |
| Improductivo | 0,0071 | 0,16 | 0,0069 | 0,16 | -2,82 | 0,0002 |
| Cultivo | 0,0000 | 0,00 | 0,0000 | 0,00 | | |
| Pasto | 0,0000 | 0,00 | 0,0000 | 0,00 | | |
| Total | 4,2973 | 100,00 | 4,2973 | 100,00 | | 2,4167 |

4. RESULTADOS

4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.2. Superficies a desbrozar

- Usos del suelo antes y después de los desbroces propuestos en Bujaruelo:

| | Antes desbroce | | Después desbroce | | | |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Superficie (ha) | Superficie (%) | Superficie (ha) | Superficie (%) | Variación (%) | Superficie desbrozada (ha) |
| Forestal | 28,2905 | 54,24 | 22,8770 | 43,86 | -19,14 | 5,4136 |
| Matorral | 5,5270 | 10,60 | 2,5702 | 4,93 | -53,50 | 2,9569 |
| Pasto puerto | 17,7758 | 34,08 | 26,1462 | 50,13 | 47,09 | |
| Improductivo | 0,5664 | 1,09 | 0,5664 | 1,09 | 0,00 | |
| Cultivo | 0,0000 | 0,00 | 0,0000 | 0,00 | | |
| Total | 52,1597 | 100,00 | 52,1597 | 100,00 | | 8,3704 |

4. RESULTADOS

4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.3. Plan de pastoreo en los prados de Yésero

- ✓ Se estima la oferta de hierba aprovechada a diente en 2000 kg MS/ha y unos rehusos por deyecciones del 10% tanto en el aprovechamiento de primavera como en el de otoño.
- ✓ Para que los animales mediante el ramoneo y pisoteo dificulten el crecimiento de nuevos individuos de árboles y arbustos es conveniente establecer un pastoreo rotacional.
- ✓ Se establecen parcelas fijas o con pastor eléctrico y los animales no pasan a otra parcela hasta que hayan consumido totalmente la primera. Así se evita el aumento de los rehusos y se maximiza el aprovechamiento del pasto.
- ✓ En la Tabla se proponen varias opciones para el pastoreo de la nueva superficie de prados (3,0426 ha) que permitiría 438 raciones diarias de 1UGM por aprovechamiento, en función de la cabaña ganadera pastante y el número de parcelas en rotación. Los resultados de la productividad del pasto se expresan en número de días de permanencia de los animales en cada parcela y en cada una de las dos épocas de pastoreo anuales: primavera y otoño.

| Nº de parcelas | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|------------------------------|--------|--------|---------|
| Superficie (ha) | 3,0426 | 1,5213 | 1,0142 | 0,76065 |
| Cabaña (UGM) | Días de estancia por parcela | | | |
| 10 | 43,8 | 21,9 | 14,6 | 10,9 |
| 20 | 21,9 | 10,9 | 7,3 | 5,5 |
| 30 | 14,6 | 7,3 | 4,4 | 3,6 |
| 40 | 10,9 | 5,5 | 3,6 | 2,7 |
| 50 | 8,8 | 4,4 | 2,7 | 2,4 |
| 60 | 7,3 | 3,6 | 2,4 | 1,8 |
| 80 | 5,5 | 2,7 | 1,8 | 201,4 |

4. RESULTADOS

4.2. Diseño de las actuaciones

4.2.3. Plan de pastoreo en los pastos de Bujaruelo

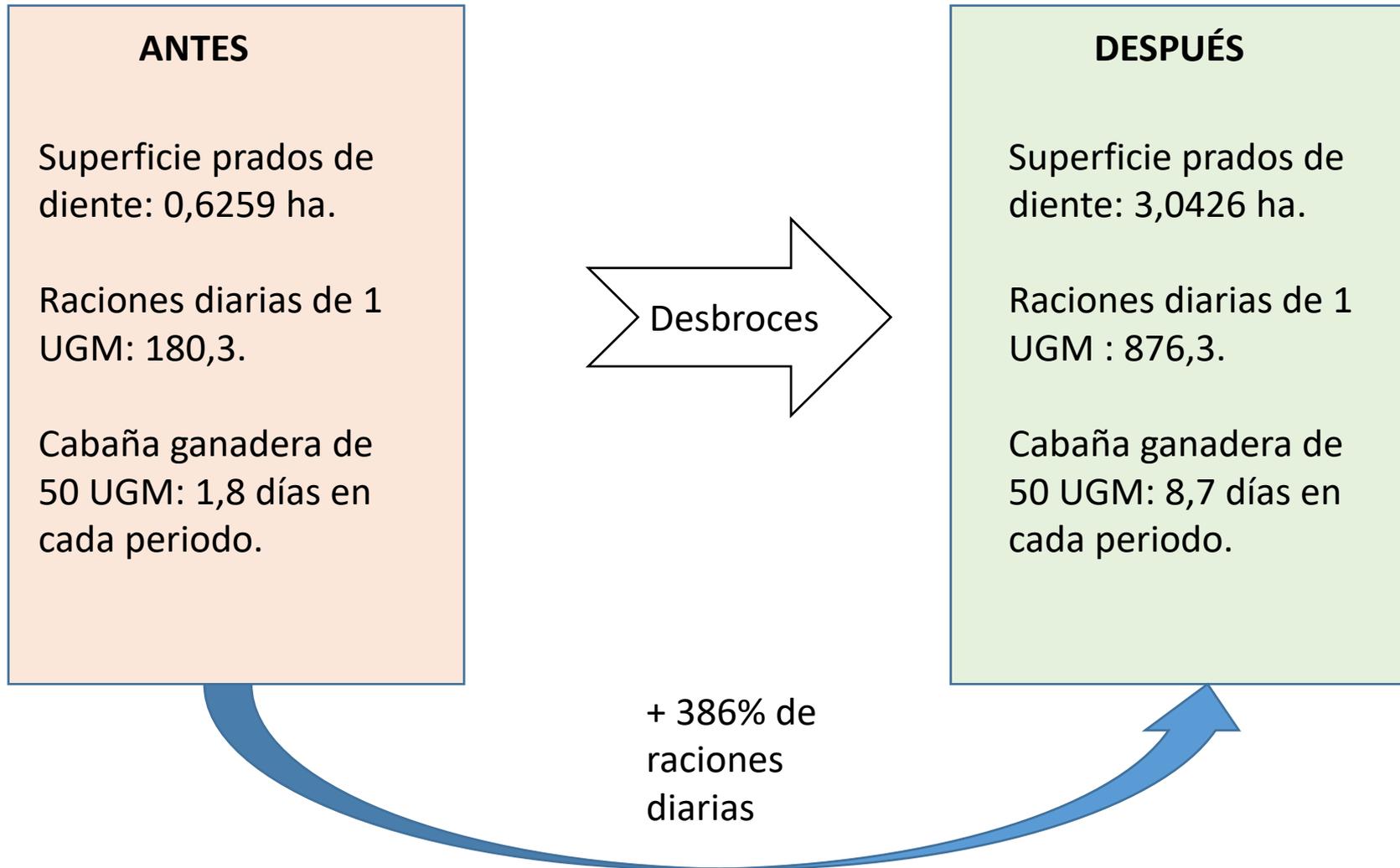
- ✓ Se estima la oferta de hierba aprovechada a diente en 1500 kg MS/ha y unos rehusos por deyecciones del 10% tanto en el aprovechamiento de junio como en el de octubre.
- ✓ Para que los animales mediante el ramoneo y pisoteo dificulten el crecimiento de nuevos individuos de árboles y arbustos es conveniente establecer un pastoreo rotacional.
- ✓ Se establecen parcelas fijas o con pastor eléctrico y los animales no pasan a otra parcela hasta que hayan consumido totalmente la primera. Así se evita el aumento de los rehusos y se maximiza el aprovechamiento del pasto.
- ✓ En la Tabla 2 se proponen varias opciones para el pastoreo de la nueva superficie de pastos (26,1462 ha) que permitiría 2824 raciones diarias de 1UGM por aprovechamiento, en función de la cabaña ganadera pastante y el número de parcelas en rotación. Los resultados de la productividad del pasto se expresan en número de días de permanencia de los animales en cada parcela y en cada una de las dos épocas de pastoreo anuales: primavera y otoño.

| Nº de parcelas | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|------------------------------|---------|--------|---------|
| Superficie (ha) | 26,1462 | 13,0731 | 8,7154 | 6,53655 |
| Cabaña (UGM) | Días de estancia por parcela | | | |
| 100 | 28,2 | 14,1 | 9,4 | 7,0 |
| 200 | 14,1 | 7,0 | 4,7 | 3,5 |
| 300 | 9,4 | 4,7 | 3,1 | 2,3 |
| 400 | 7,0 | 3,5 | 2,3 | 1,7 |
| 500 | 5,6 | 2,8 | 1,9 | 1,4 |
| 600 | 4,7 | 2,3 | 1,6 | 1,2 |
| 700 | 4,0 | 2,0 | 1,3 | 21,0 |

4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

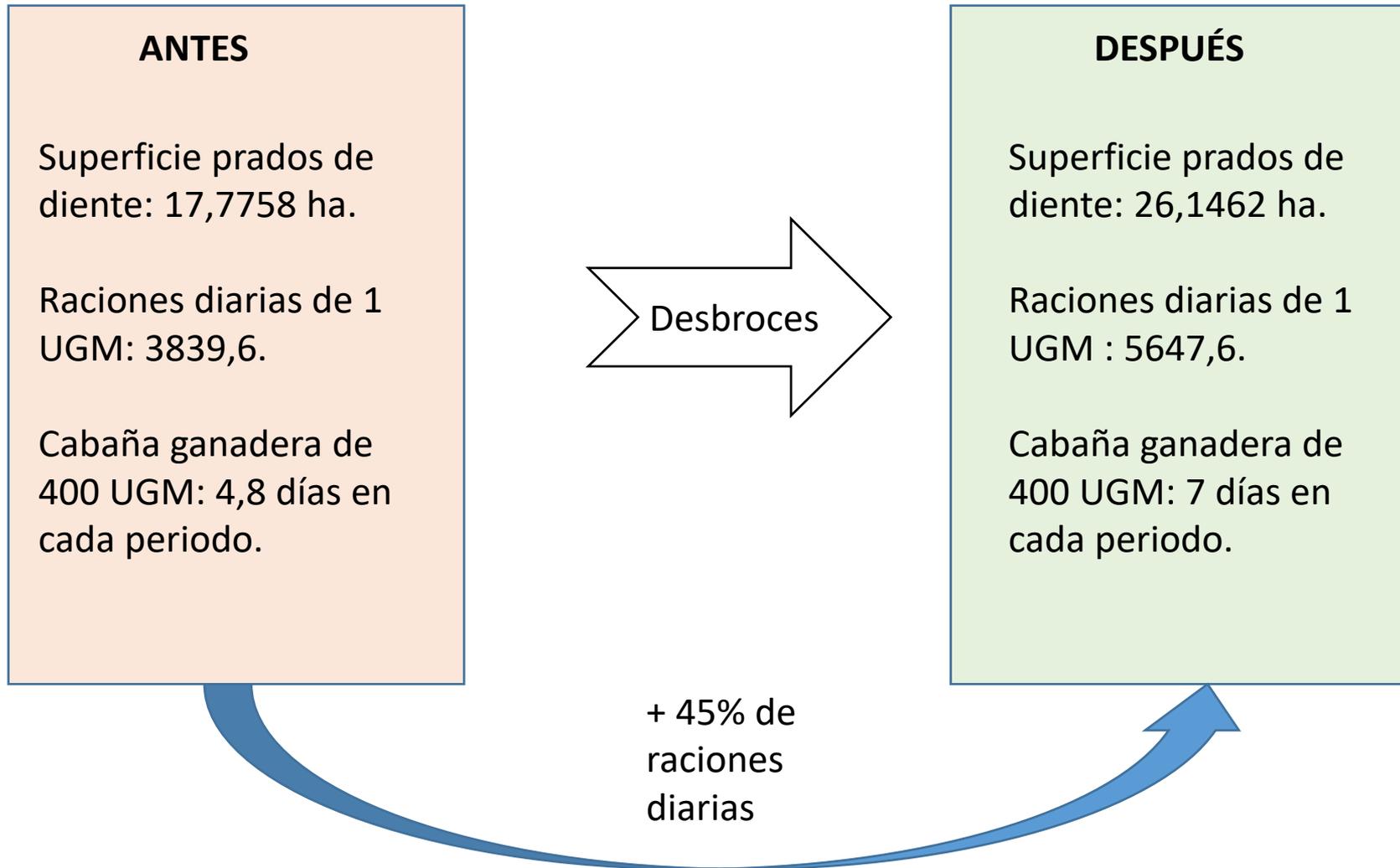
4.3.1. Mejora en la productividad de los prados de Yésero



4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

4.3.1. Mejora en la productividad de los pastos de Bujaruelo

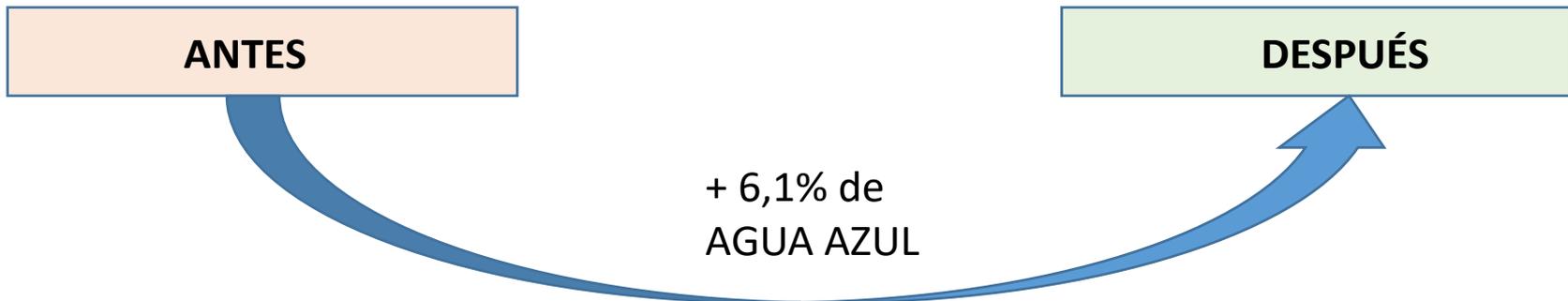


4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

4.3.2. Servicio de provisión de agua prados de Yésero

| | AGUA AZUL (m ³) | AGUA VERDE (m ³) | AGUA AZUL (%) | AGUA VERDE (%) |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------------|
| PRE-DESBROCES | 29.195,5 | 26.582,2 | 52,3 | 47,7 |
| POST-DESBROCES | 32.549,8 | 23.229,2 | 58,4 | 41,6 |

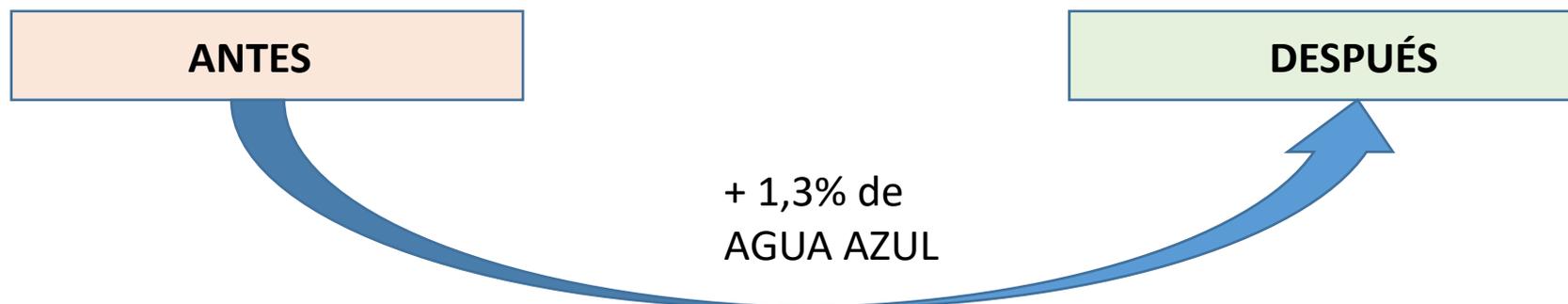


4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

4.3.2. Servicio de provisión de agua pastos de Bujaruelo

| | AGUA AZUL (m ³) | AGUA VERDE (m ³) | AGUA AZUL (%) | AGUA VERDE (%) |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------------|
| PRE-DESBROCES | 454.634,1 | 290.206,4 | 61,0 | 39,0 |
| POST-DESBROCES | 463.701,1 | 281.140,8 | 62,3 | 37,7 |

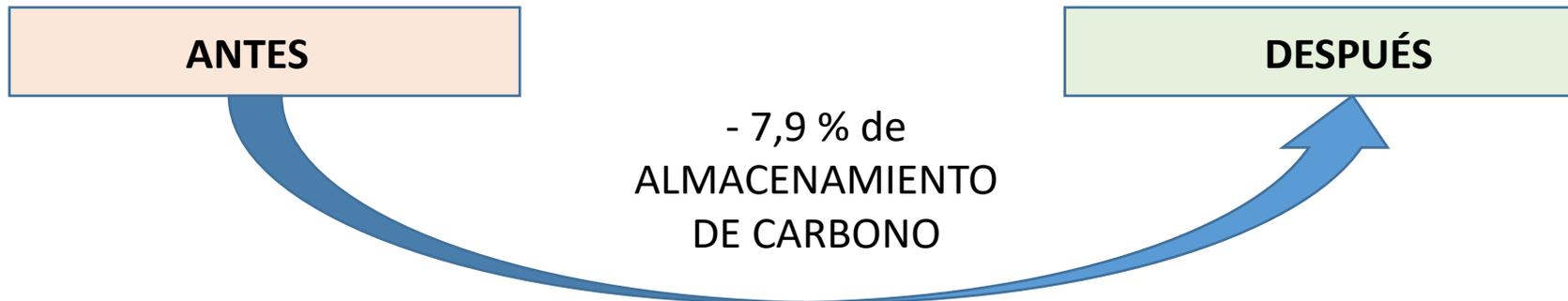


4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

4.3.3. Secuestro de carbono en prados de Yésero

| ESCENARIO | Carbono en biomasa (t C) | Carbono en suelo (t C) | CARBONO TOTAL ECOSISTEMA | |
|----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | (t C) | (t CO ₂ eq) |
| PRE-DESBROCES | 64,9 | 473,6 | 538,5 | 1.974,5 |
| POST-DESBROCES | 23,13 | 472,6 | 495,73 | 1.817,7 |

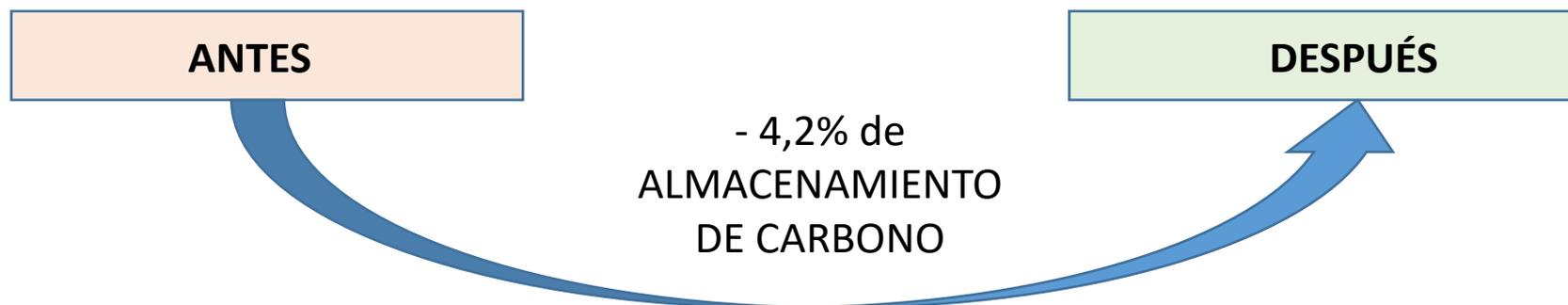


4. RESULTADOS

4.3. Evaluación servicios ecosistémicos

4.3.3. Secuestro de carbono en los pastos de Bujaruelo

| ESCENARIO | Carbono en biomasa (t C) | Carbono en suelo (t C) | CARBONO TOTAL ECOSISTEMA | |
|----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | (t C) | (t CO ₂ eq) |
| PRE-DESBROCES | 1.805,71 | 6.625,1 | 8.430,81 | 30.913,0 |
| POST-DESBROCES | 1.452,14 | 6.624 | 8.076,14 | 29.612,5 |



5. CONCLUSIONES

5.1. Desbroces en los prados de Yésero

- Se diseñan unos desbroces de 2,42 ha (el 56,3 % de la superficie estudiada) con ello se incrementa en un 386 % las raciones diarias de UGM actuales. Una cabaña ganadera de 50 UGM aumentaría de 1,8 a 8,7 los días de permanencia en cada uno de los dos periodos de pastoreo, primavera y otoño, lo que supone una menor dependencia de recursos forrajeros externos.
- Los desbroces permiten la recuperación de un paisaje en mosaico equilibrando la superficie de pastos frente a la forestal.
- Los desbroces aumentan la producción de agua azul en el ecosistema en un 6,1%.
- Los desbroces reducen el secuestro de carbono en el ecosistema en un 7,9 % por reducción de biomasa aérea. El secuestro de carbono en el suelo no arroja diferencias, sería necesaria una analítica específica sobre el terreno.

5. CONCLUSIONES

5.2. Desbroces en los pastos de Bujaruelo

- Se diseñan unos desbroces de 8,37 ha (el 16 % de la superficie estudiada) con ello se incrementa en un 45 % las raciones diarias de UGM actuales. Una cabaña ganadera de 400 UGM aumentaría de 4,8 a 7 los días de permanencia en cada uno de los dos periodos de pastoreo, junio y octubre, lo que supone una menor dependencia de recursos forrajeros externos.
- Los desbroces permiten la recuperación de un paisaje en mosaico equilibrando la superficie de pastos frente a la forestal.
- Los desbroces aumentan la producción de agua azul en el ecosistema en un 1,3%.
- Los desbroces reducen el secuestro de carbono en el ecosistema en un 4,2 % por reducción de biomasa aérea. El secuestro de carbono en el suelo no arroja diferencias, sería necesaria una analítica específica sobre el terreno.

6. AGRADECIMENTOS

- Los miembros del proyecto agradecen la colaboración de los ganaderos de Yésero y del Valle de Broto que han llevado a cabo los desbroces.
- A Íñigo Subirá e Irene Castañeda, alumnos del Grado en Ciencias Ambientales, por su colaboración en los trabajos de muestreo y gabinete.
- A Sergio García Atarés, gerente técnico del Consorcio Reserva de la Biosfera Ordesa–Viñamala, por la coordinación del Proyecto.
- Al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón que ha gestionado el proyecto