MONITOREO A LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL LOS NEVADOS

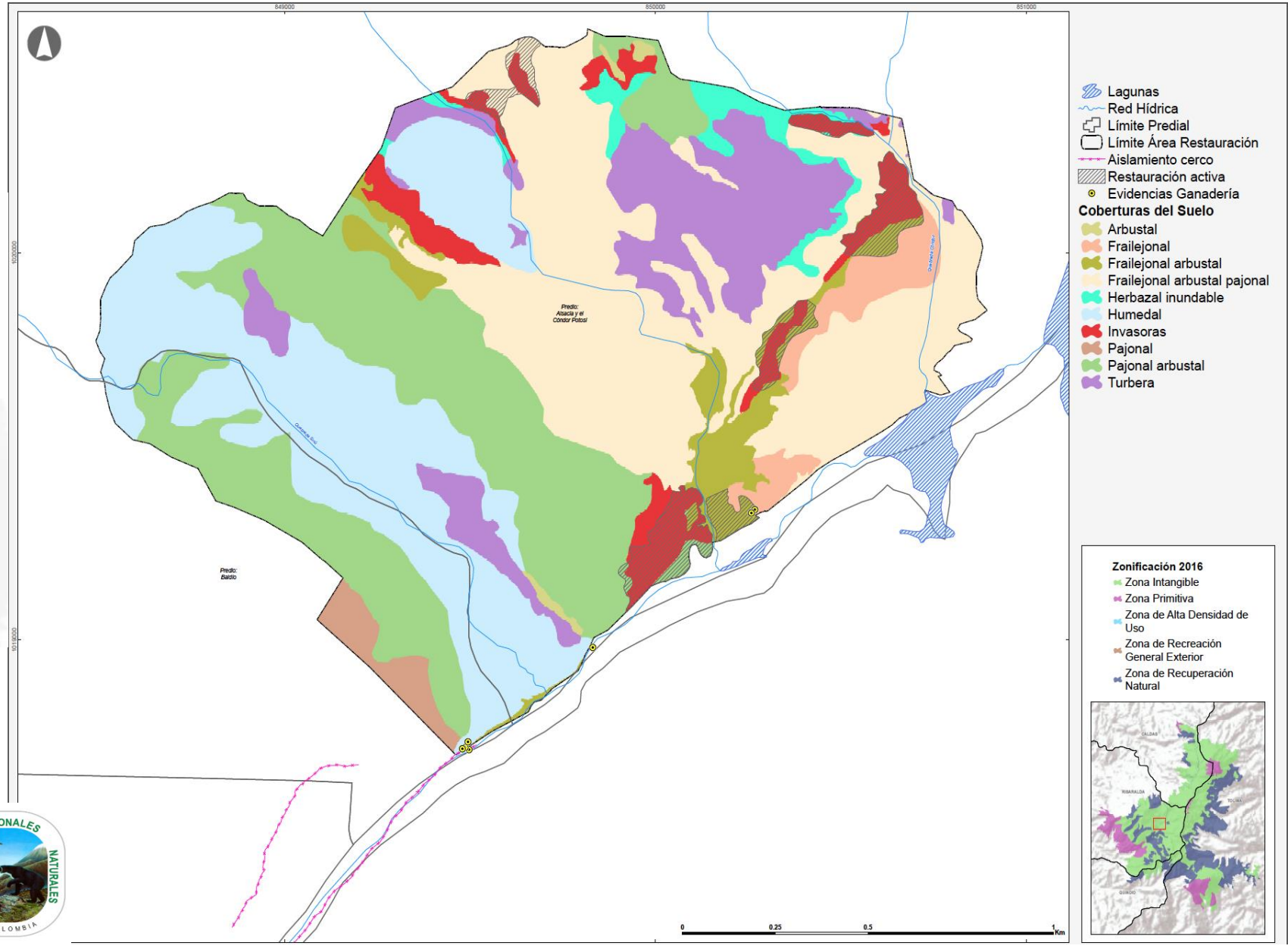


Polígono de restauración (CARDER-2021).

Polígono: 258 ha
Restauración activa: 7.2 ha

Criterios:

- Alto grado de degradación de las coberturas (mayor presencia de invasoras)
- Mayor cercaía a los cuerpos de agua
- Menor pendiente (bajo el supuesto que el ganado puede acceder fácilmente)



Objetivo General

Implementar acciones que conlleven a la modificación de la estructura y composición vegetal de las áreas degradadas con el fin de que en el tiempo se tornen más similares a las coberturas naturales originales.

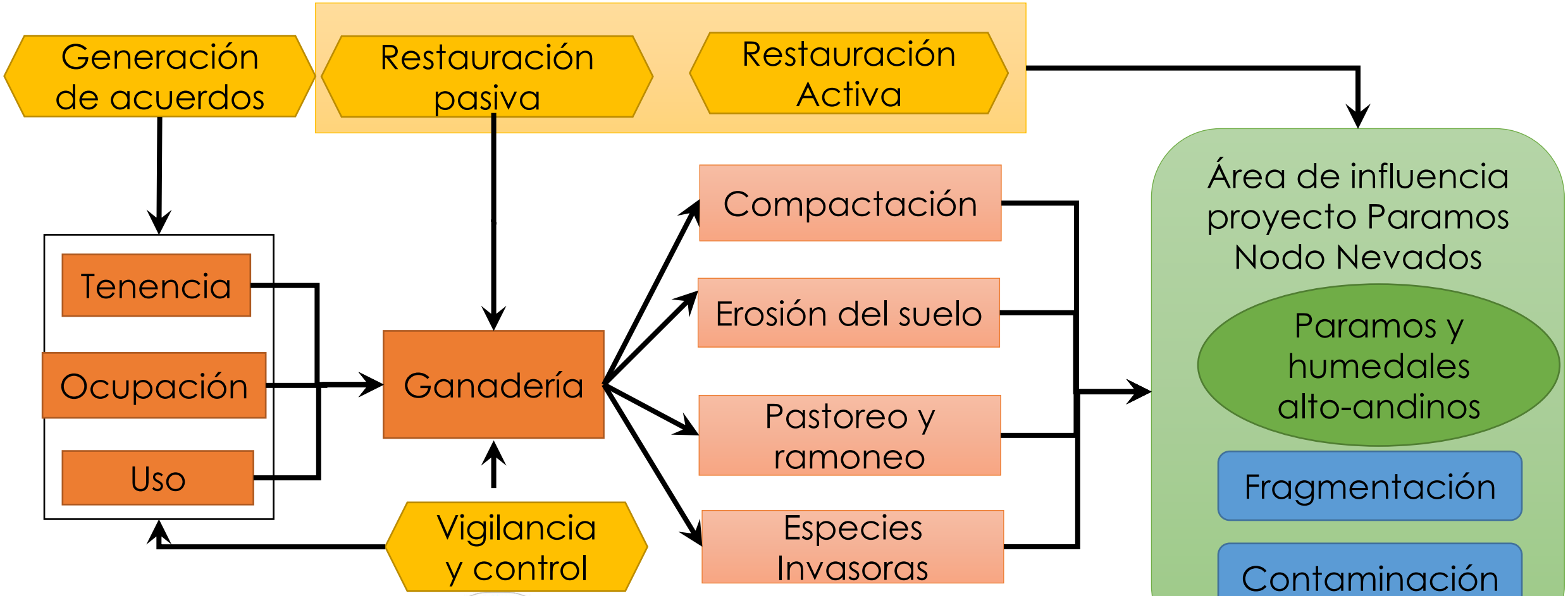


Objetivos	Actividad	Resultado esperado
1. Disminuir los efectos de la ganadería sobre las áreas de restauración mediante la instalación de cercos en sitios estratégicos.	➢ Implementación de la restauración pasiva a través de la instalación de cercos. ➢ Prevención, vigilancia y control (PVC) Generación de acuerdos.	• Disminución de la ganadería en el área cercada. • Aumento de la regeneración natural.

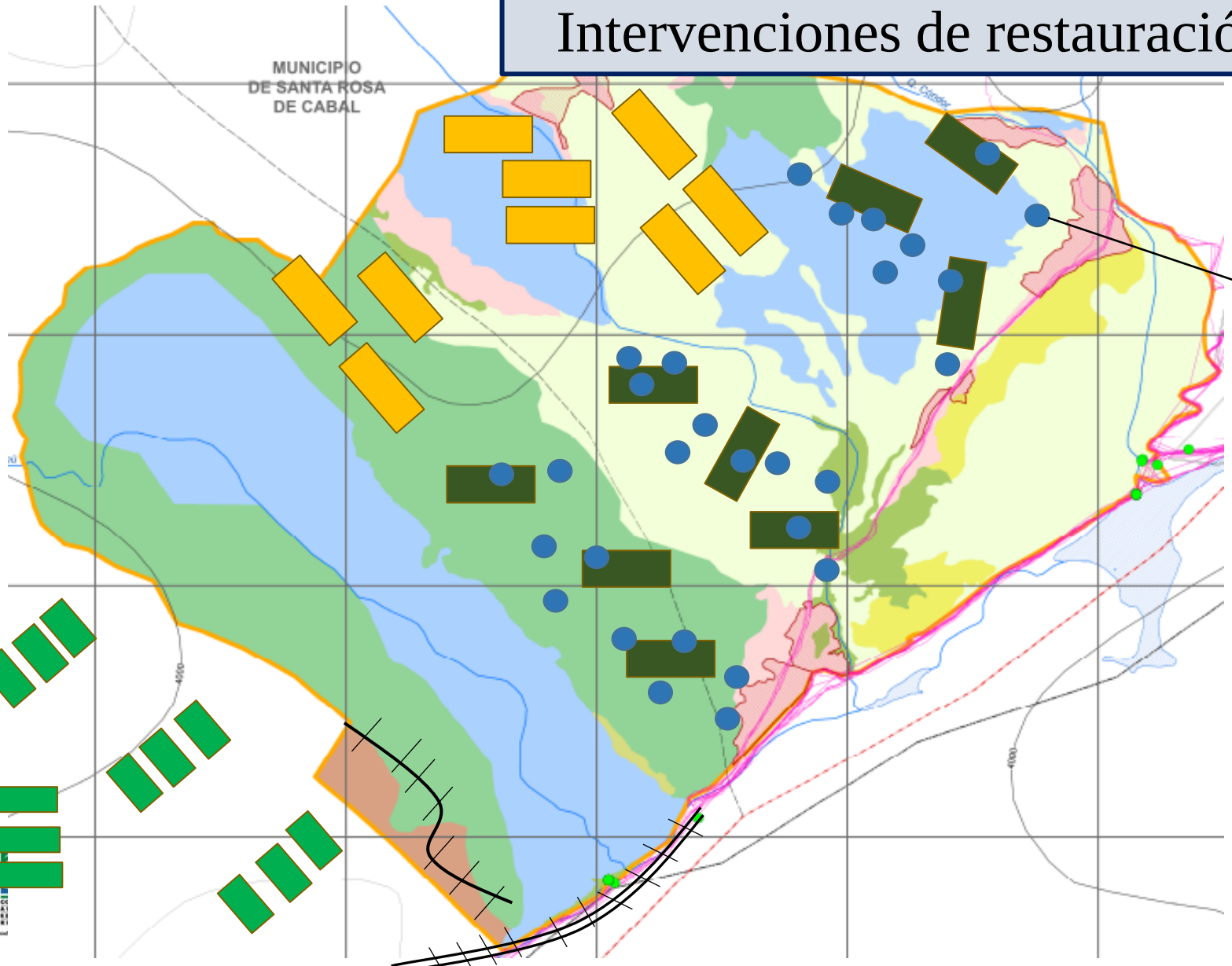
Objetivos	Actividad	Resultado esperado
2. Incrementar la supervivencia de plántulas en áreas de restauración activa y/o pasiva. 3. Implementar acciones que faciliten el establecimiento de especies de interés.	➢ Restauración activa, siembra en baja y alta densidad	• Aumento en la supervivencia de plántulas • Aumento en el establecimiento de especies nativas • Disminución en la cobertura de especies invasoras

Objetivos	Actividad	Resultado esperado
4. Establecer con el Parque protocolos de PVC. 5. Fomentar la articulación interinstitucional que permita dar continuidad a las implementaciones.	➢ Prevención, vigilancia y control (PVC). ➢ Generación de acuerdos.	• Cumplimiento de normatividad y límites prediales a través de la firma de acuerdos.

Modelo Conceptual



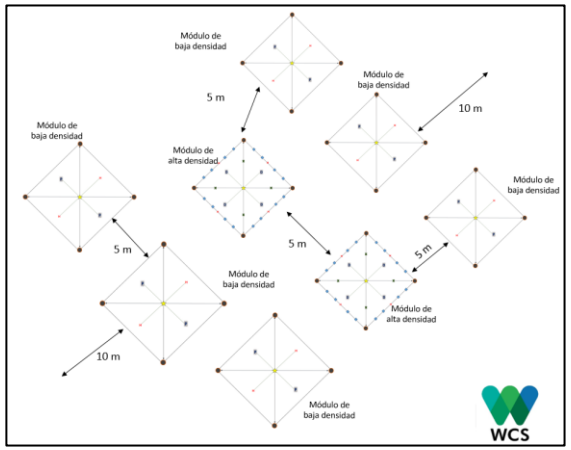
Intervenciones de restauración



PARCELAS SIEMBRA

PARCELAS DE NO SIEMBRA

PARCELAS DE REFERENCIA



Leyenda

- Poligono de Restauración
- Zonas a restaurar
- Límite municipal
- Drenajes
- Lagunas
- Via Tipo 4
- Via Tipo 5
- VIa Tipo 6
- Presiones
- Recorridos

Coberturas del suelo

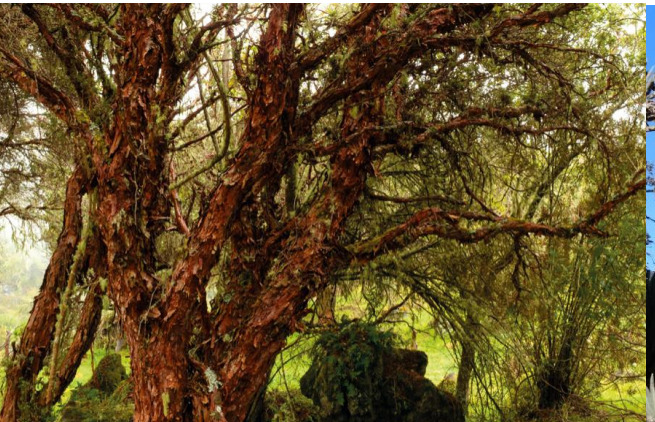
- Arbustal
- Frailejonal
- Frailejonal arbustal
- Frailejonal arbustal pajonal
- Invasoras
- Pajonal
- Pajonal arbustal
- Humedal y turbera

Selección de las especies por su importancia ecológica

Pajonal
(*Calamagrostis effusa)*



Sietecueros
(*Polylepis sericea)*



Pentacalia vaccinioides



Frailejon
(*Espeletia hartweguiana*)



Velillo, guardarocío, pino de páramo
(*Hypericum juniperinum*)



Chocho, frijolillo
(*Lupinus tolimensis, L. microphyllus)*



Sanalotodo
(Baccharis tricuneata)



Romero
(*Diplostephium schultzii*)

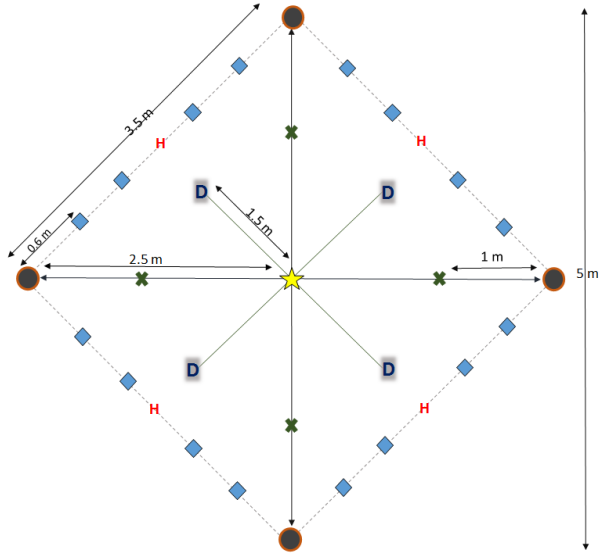


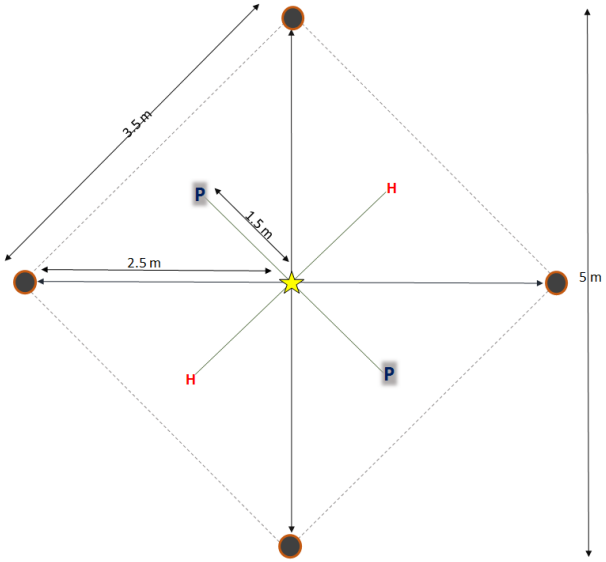
Selección de las especies por su importancia ecológica

Especie		Atributo						
Nombre común	**Nombre científico**	**Fijación de Nitrógeno**	**Rápido establecimiento**	**Bajos requerimientos de hábitat**	**Favorece herbáceas rasantes**	**Alto aporte de biomasa**	**Competencia con especies invasoras**	**Determinan la conformación de hábitats**
Pajonal	*Calamagrostis effusa*		X	X		X	X	X
Chocho, frijolillo	*Lupinus tolimensis*	X	X	X			X	
Velillo, guardarocío, pino de páramo	*Hypericum laricifolium*		X	X	X		X	X
Velillo, guardarocío, pino de páramo	*Hypericum juniperinum*		X	X	X		X	X
Frailejon	*Espeletia hartweguiana*					X		X
Senecio	*Senecio rhizocephalus*			X				
Rodamontes	*Escallonia myrtilloides*			X				X
Romero blanco	*Diplostephium schultzii*			X	X			X
Sanalotodo	*Baccharis tricuneata*		X	X	X		X	
Sietecueros	*Polylepis sericea*					X		X

Estrategias de siembra

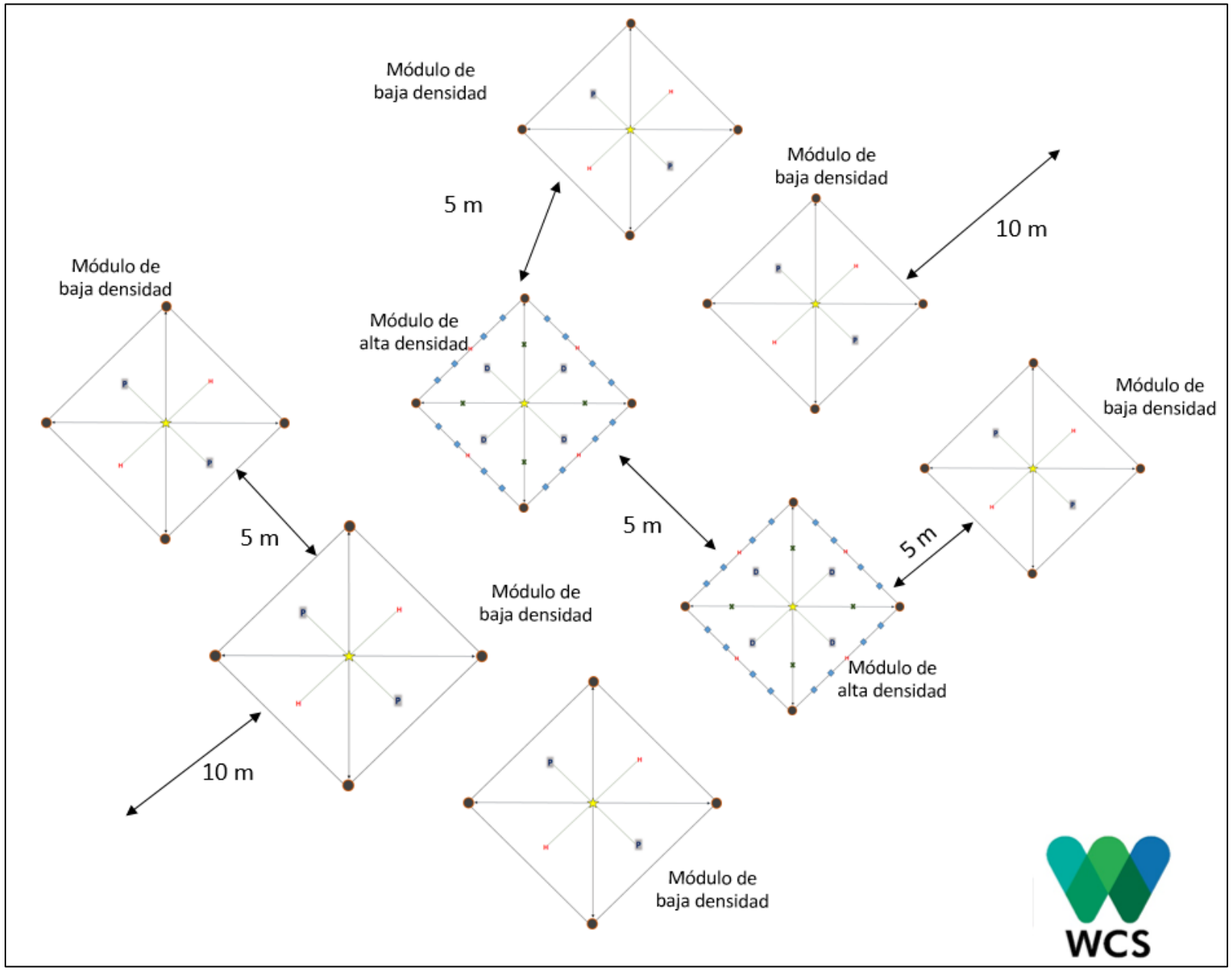
Siembras densas	módulos de alta densidad	33 plántulas en 12.5 m²
Siembras de baja densidad	módulos de baja densidad	9 plántulas en 12.5 m²





Diseños de siembra

Especie	Plantas requeridas	
	Total	%
Calamagrostis effusa	1900	22,0
Calamagrostis recta		
Lupinus tolimensis	2824	32,7
Hypericum laricifolium	948	11,0
Espeletia hartweguiana	304	3,5
Senecio rhizocephalus	416	4,8
Diplostephium schultzii	192	2,2
Baccharis tricuneata	1004	11,6
Polylepis sericea	384	4,4
Pentacalia vaccinioides	552	6,4
Total	8640	100



Monitoreo

Actividad	Resultado esperado	Indicador
• Implementación de la restauración pasiva a través de la instalación de cercos	• Disminución de la ganadería en el área cercada • Aumento de la regeneración natural	• Longitud de cercos instalados. • Cambio en el número de evidencias de ganado en el polígono de restauración. • Cambio en porcentaje de cobertura por especie no invasora y por tipo de restauración.

Monitoreo

Actividad

- Restauración activa, siembra en baja y alta densidad

Resultado esperado

- Aumento en la supervivencia de plántulas
- Aumento en el establecimiento de especies nativas
- Disminución en la cobertura de especies invasoras

Indicador

- # de plántulas sembradas según el diseño.
- Cambio en el % de cobertura por especie no invasoras
- % de establecimiento de las plántulas sembradas.
- Cambio en el porcentaje de cobertura de especies invasoras por tipo de restauración.

Monitoreo

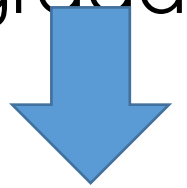
Actividad	Resultado esperado	Indicador
• Generación de acuerdos	• Cumplimiento de normatividad y límites prediales a través de la firma de acuerdos	• Porcentaje de personas involucradas con firma de acuerdos. • Porcentaje de personas que cumplen los acuerdos. • Cambio de evidencias de ganado en áreas con y sin acuerdos.

Monitoreo

Actividad	Resultado esperado	Indicador
• Prevención, vigilancia y control (PVC).	• Acciones efectivas de PVC. • Disminución de ganadería	• Incremento de las actividades de PVC en el área de restauración • Mantenimiento de los cercos en áreas con PVC Vs áreas sin PVC. • Cambio de evidencias de ganado en áreas con PVC Vs áreas sin PVC.

Impacto

Modificación de la estructura y composición de las áreas degradadas



Características similares a las de coberturas de referencia

Indicador

- Cambios en la estructura en cada tipo de cobertura y por tipo de restauración
- Cambios en la composición en cada tipo de cobertura y por tipo de restauración
- Porcentaje de cambio de la trayectoria por tratamiento

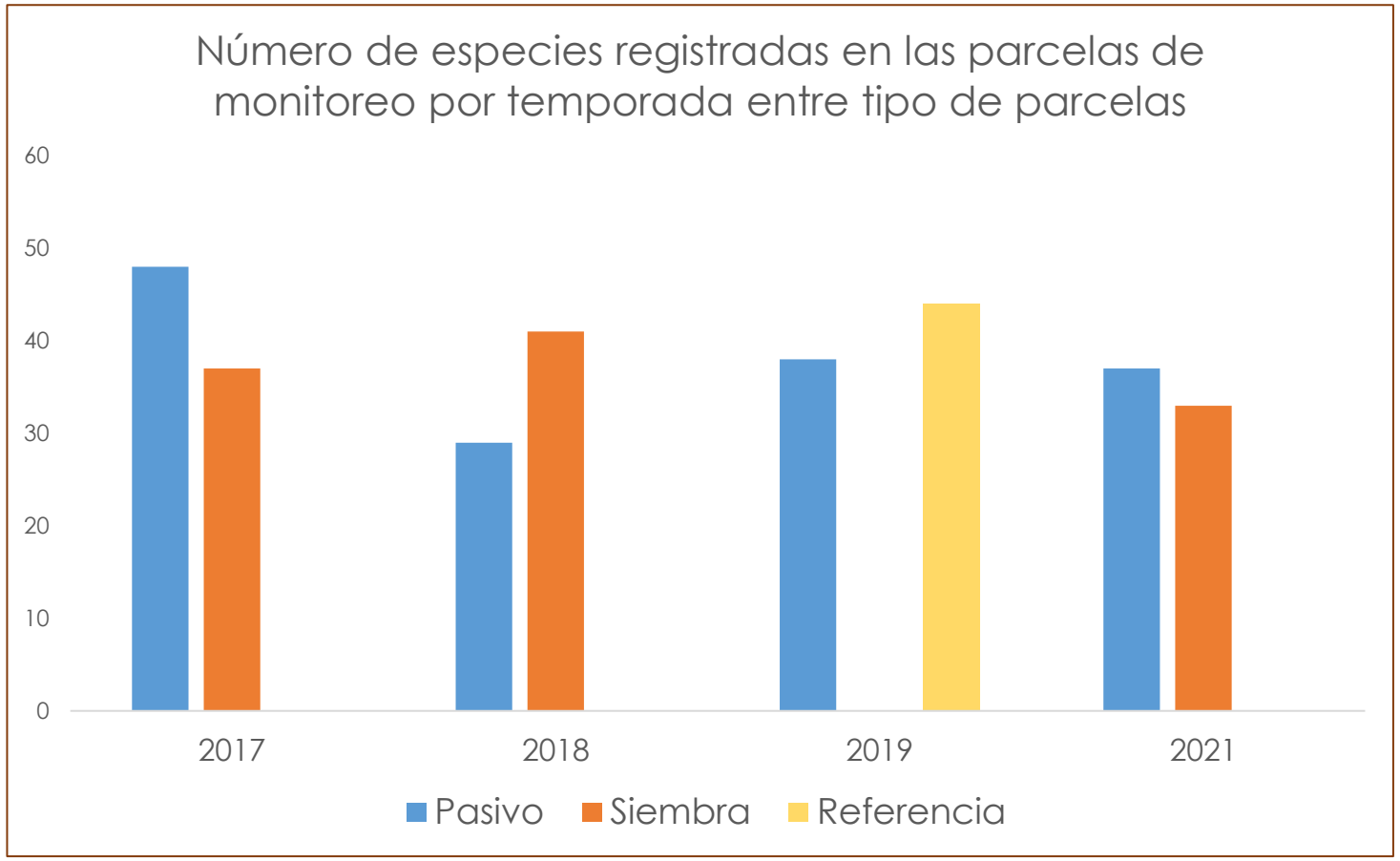
Riqueza de especies registradas

Se han registrado en total 78 especies

43 especies durante la etapa 4 (año 2021)

Especies con mayor altura:

- Frailejón (*Espeletia hartwegiana*), 5.3m.
- Rodamontes (*Escallonia myrtilloides*) 1.86m



Tendencia de las especies invasoras registradas



Plegadera (*Lachemilla. Orbiculata*)



Lengua de vaca (*Rumex acetosella*)



Falsa poa, azul orchoro (*Rumex acetosella*)

Tendencia de las especies invasoras registradas

Plegadera (*Lachemilla. Orbiculata*)

- Restauración pasiva sin diferencias significativas ($F_{1,16}$ =2,6; P=0,13).
- Excepto el Herbazal Inundable, se ha disminuido la cobertura de esta especie.
- En Frailejonal Arbustal Pajonal, pasó del 20.4% al 1%.
- Entre coberturas sí hay diferencias significativas ($F_{3,16}$ =5,2; P=0,01), es mayor en el Frailejonal Arbustal (29,8%) que en el Herbazal Inundable (0,3%).

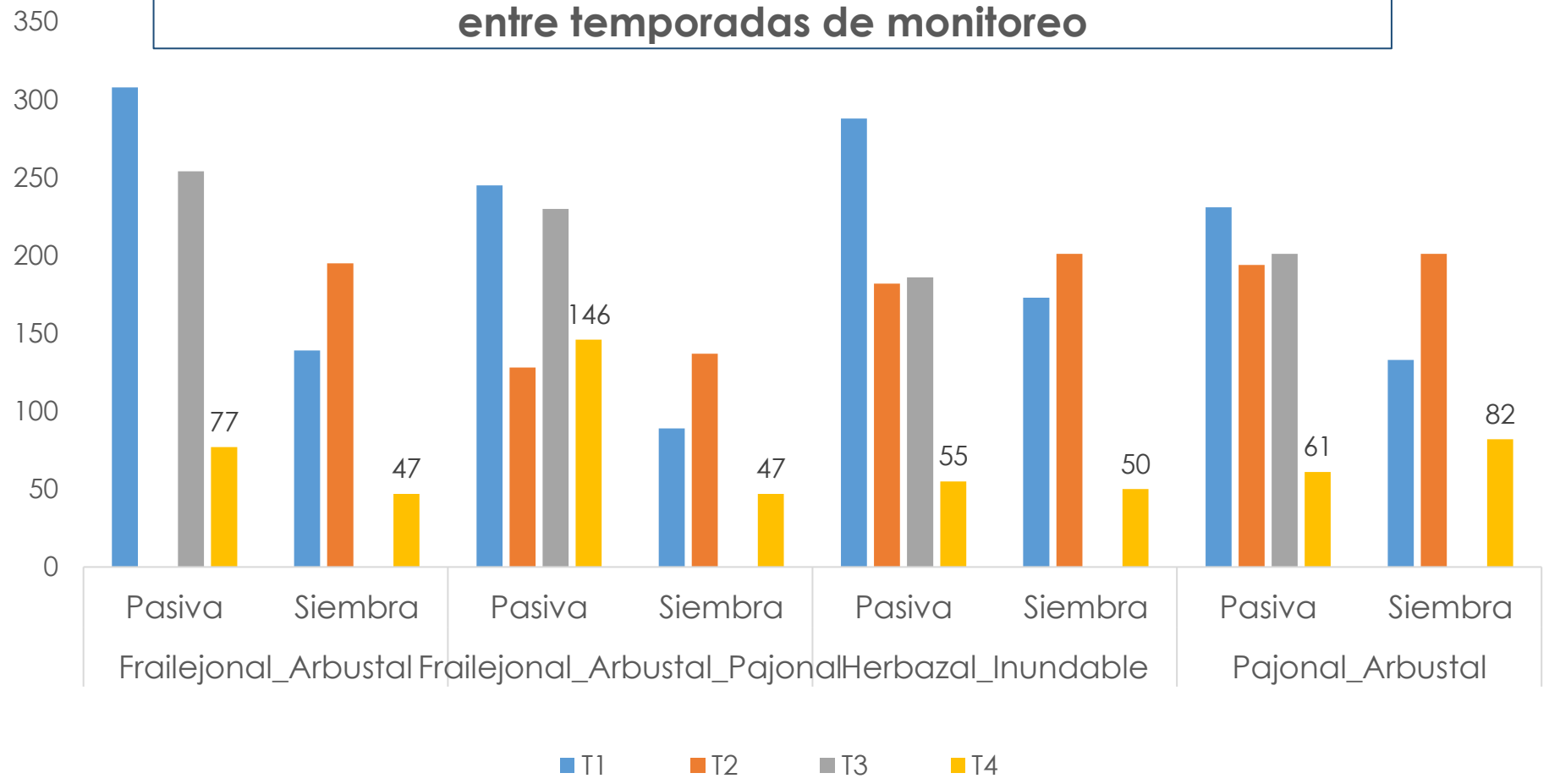


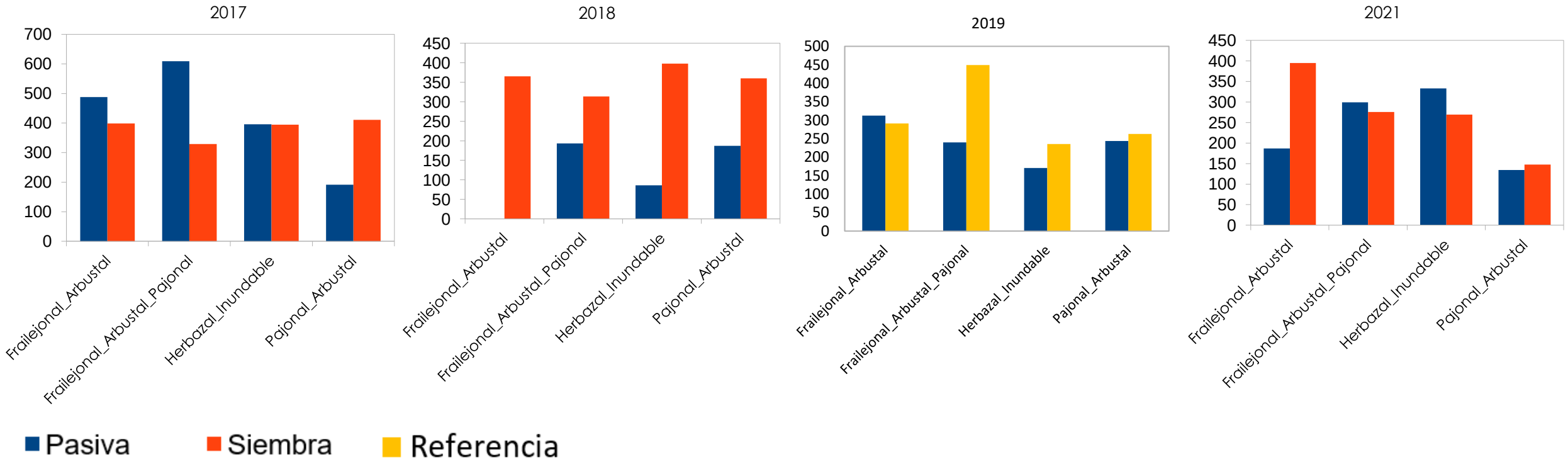
Lengua de vaca (*Rumex acetosella*)

Se encontró una clara reducción en cobertura entre temporadas (0,9% Vs 0,006%; $F_{1,16}$ =3,6; P=0,07).



Cambio en la cobertura de Plegadera (*Lachemilla orbiculata*) entre temporadas de monitoreo




2017
700
600
500
400
300
200
100
0
Frailejonal_Arbustal
Frailejonal_Arbustal_Pajonal
Herbazal_Inundable
Pajonal_Arbustal
2018
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Frailejonal_Arbustal
Frailejonal_Arbustal_Pajonal
Herbazal_Inundable
Pajonal_Arbustal
2019
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Frailejonal_Arbustal
Frailejonal_Arbustal_Pajonal
Herbazal_Inundable
Pajonal_Arbustal
2021
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Frailejonal_Arbustal
Frailejonal_Arbustal_Pajonal
Herbazal_Inundable
Pajonal_Arbustal
Pasiva
Siembra
Referencia

Logros

- ✓ Propagación de 8 especies en vivero de manera exitosa
- ✓ Establecimiento de cercos
- ✓ Disminución de evidencias de ingreso de ganado al área de restauración
- ✓ Articulación interinstitucional (CARDER, PNN Los Nevados, IAvH, WCS, UTP)
- ✓ Registro de información de restauración ecológica (2021) y de PVC por medio de la herramienta SMART

Retos

Restauración

- ✓ Mantenimiento de los cercos para evitar el ingreso del ganado
- ✓ Muerte y enfermedad de algunos individuos en vivero
- ✓ Mantenimiento a largo plazo del proceso de restauración (resiembras)
- ✓ Sostenibilidad del monitoreo a largo plazo

Retos

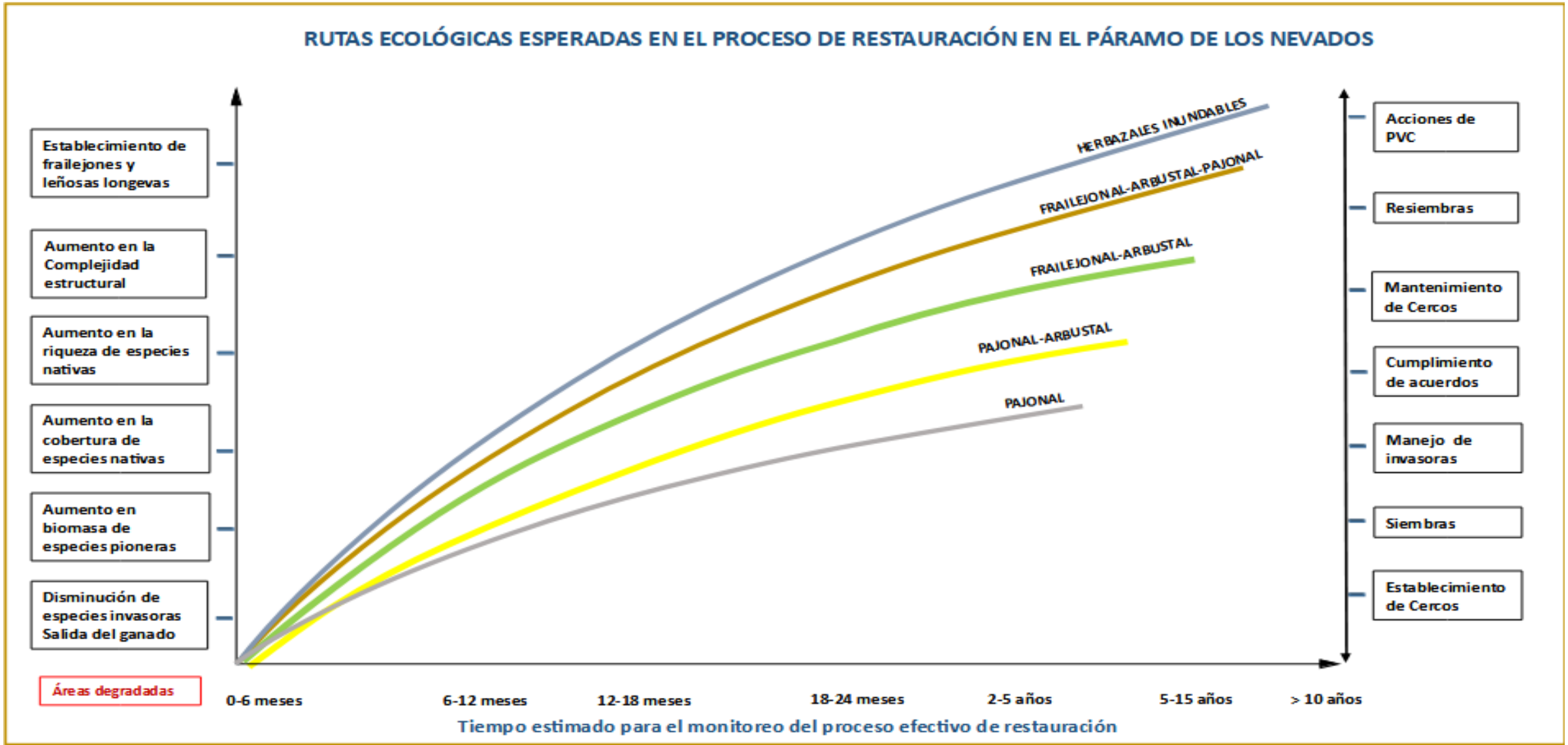
Componente Social

- ✓ Claridad jurídica de algunos predios para la generación de acuerdos
- ✓ Firma de acuerdos de conservación
- ✓ Identificación e implementación de estrategias que contribuyan en la disminución de las prácticas agropecuarias por parte de las comunidades

¿Qué sigue con la restauración?

- ✓ ¿Hasta cuando monitorear?
- ✓ ¿Cuáles son las mejores estrategias de restauración?
- ✓ ¿Qué otras estrategias se pueden integrar a las iniciativas de restauración?

Trayectoria ecológica



¿Qué sigue con la restauración? recomendaciones

Restauración pasiva

- ✓ aumento de cercos para evitar ingreso de ganado
- ✓ Continuidad en los recorridos de PVC
- ✓ Acuerdos con habitantes al interior del parque

Restauración activa

- ✓ Establecimiento de viveros
- ✓ Eliminación de especies invasoras
- ✓ Siembra de especies de rápido crecimiento
- ✓ Establecimiento de arreglos con módulos rectangulares

