

El componente ambiental de la sustentabilidad de las plantaciones: evaluación de la diversidad en campos forestales de Neuquén



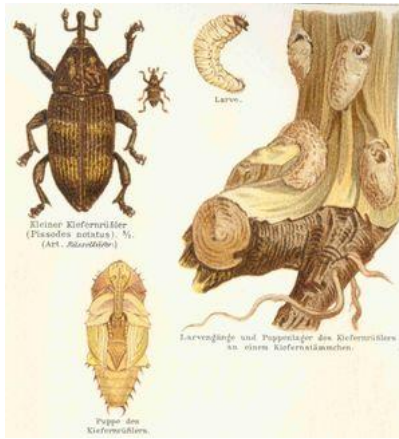
¿Las plantaciones forestales son compatibles con la diversidad?



La actividad forestal en la Patagonia

- Monocultivo que reemplaza pastizales sometidos desde hace 100 años a degradación física y biológica
- Impacto menor sobre la biodiversidad que otros usos alternativos de la tierra





La diversidad representa la variedad de organismos y es el resultado de procesos evolutivos, ecológicos y antropogénicos

Diversidad = Riqueza + Equitatividad

INDICADOR DE SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA



Efectos sobre hormigas

Corley et al. 2006. *Forest Ecology and Management* 222: 162-166.

ESPECIES

<i>Dorymyrmex tener</i>
<i>Dorymyrmex antarticus</i>
<i>Dorymyrmex minutus</i>
<i>Dorymyrmex exanguis</i>
<i>Dorymyrmex flavescens</i>
<i>Dorymyrmex cf. pyramicus</i>
<i>Lasiophanes valdiviensis</i>
<i>Lasiophanes picinus</i>
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>
<i>Pogonomyrmex carbonarius</i>
<i>Solenopsis patagonicus</i>
<i>Acromyrmex lobicornis</i>

Las plantaciones densas afectan a las poblaciones de hormigas



PARÁMETRO	Estepa (E)	Plantación rala (PR)	Plantación densa (PD)
Abundancia	1.864	2.165	317
Riqueza	8	8	9
Diversidad	1,57	1,04	1,12

Efecto sobre roedores

Lantschner et al. 2011. *Mammalia* 75: 249-255.



Las plantaciones densas afectan a las poblaciones de ratones

Efecto sobre mamíferos carnívoros

Lantschner et al. 2012. *Forest Ecology and Management* 269: 271-278.

Zorro colorado, zorrino, puma y gato montés

- En la plantación la fauna fue menos abundante
- La abundancia depende de la complejidad y heterogeneidad del paisaje
- La alta diversidad del sotobosque y menor cobertura arbórea benefician a los carnívoros (más presas)



OBJETIVOS

Evaluar la sustentabilidad ambiental de las plantaciones de secano en la Patagonia en base a indicadores ecológicos en unidades de paisaje naturales y antropogénicas

METODOLOGÍA

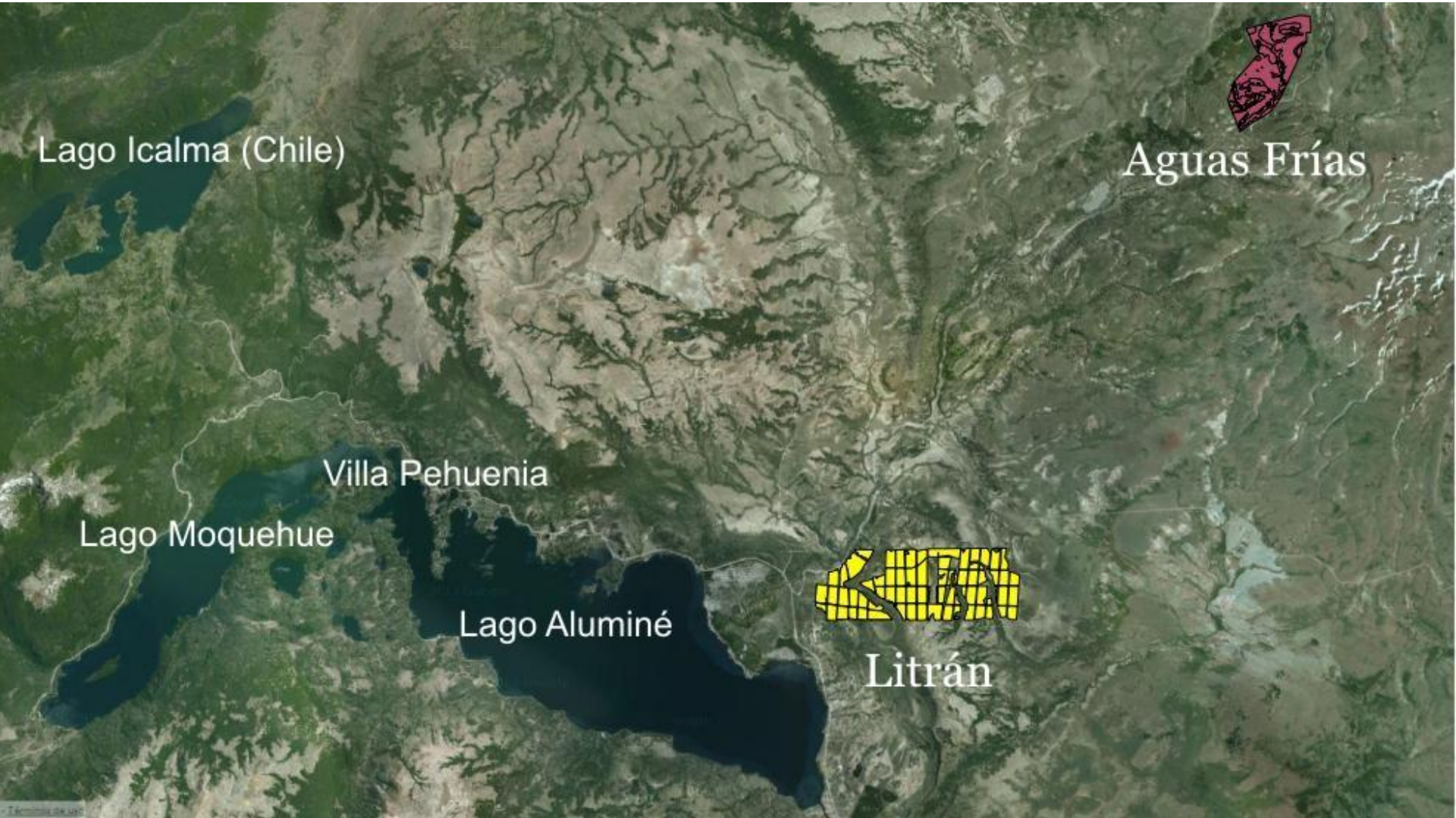
INDICADORES ECOLÓGICOS

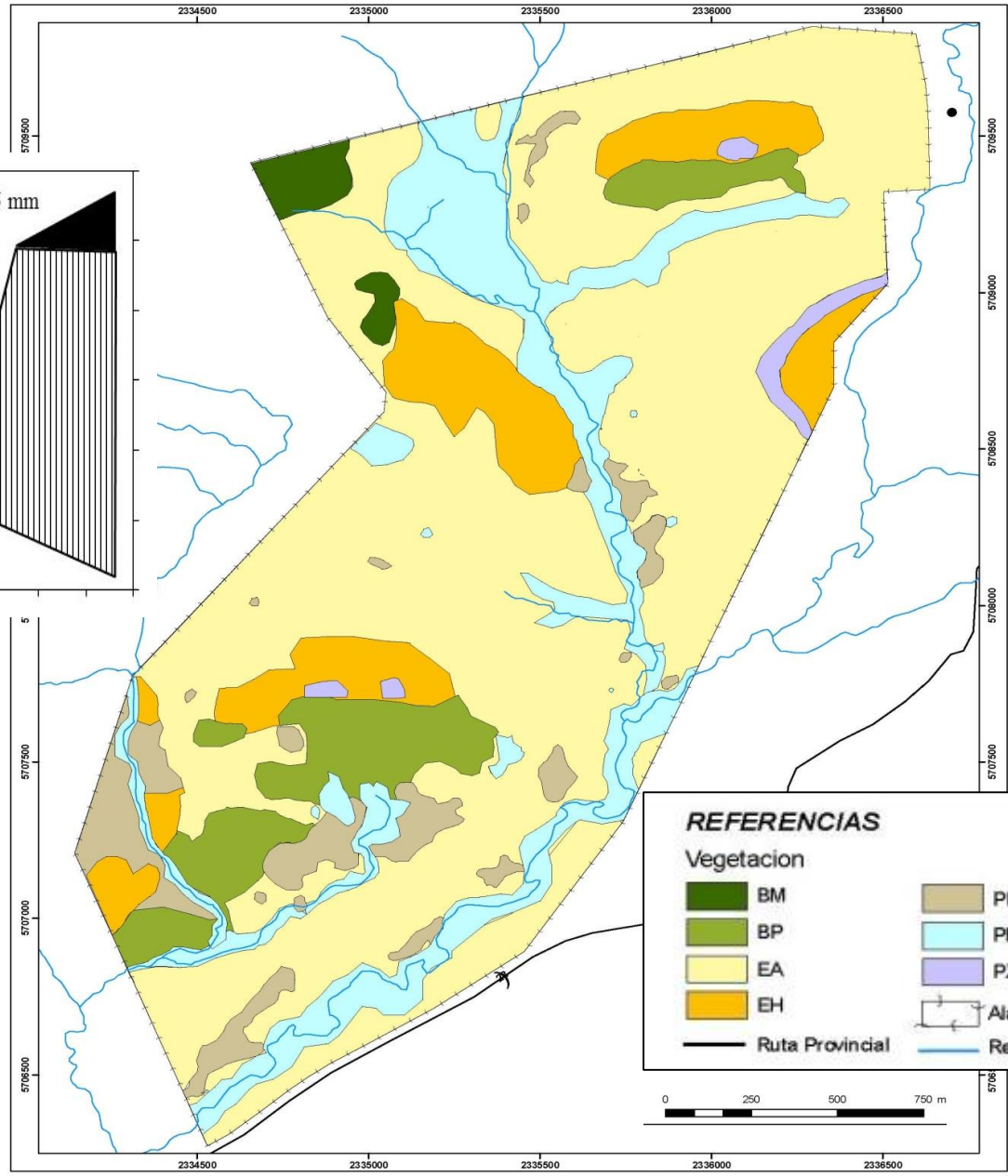
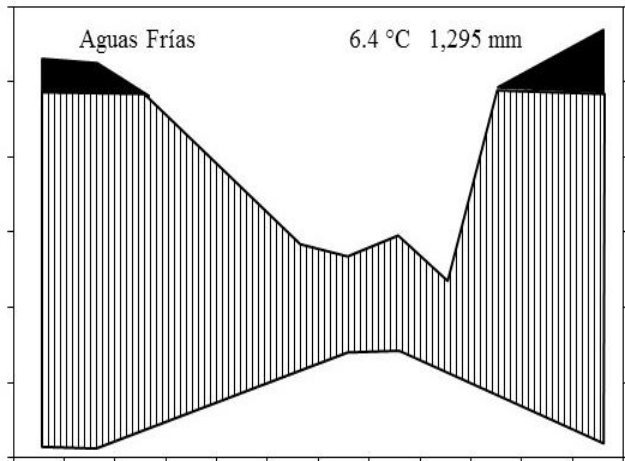
- Diversidad taxonómica (nativas y exóticas)
- Diversidad funcional
- Densidad de especies
- Cobertura de suelo

DISEÑO

- 10 Unidades naturales: bosque, estepa y pradera
- 3 Unidades artificiales: plantación de *Pinus ponderosa*
- Áreas protegidas / no protegidas contra la herbivoría

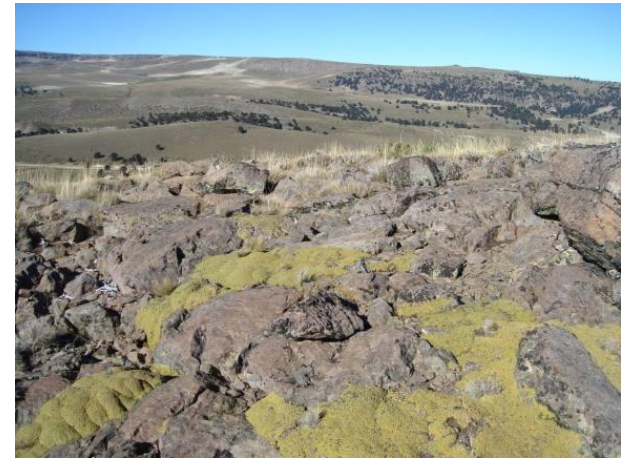
ÁREA DE ESTUDIO







Estepa arbustiva



Pradera xerófila - Pedrero



Pradera higrófila



Bosque natural



Estepa herbácea

Estrato	PH	EA	BP	EH	PX	
Cota (m s.n.m.)	1.580	1.582	1.605	1.665	1.670	1.675
Desnivel (m)	2	23	60	5	5	
Distancia (m)	146	306	314	40	66	
Dist. acum. (m)	146	452	766	806	872	



Bosque de lenga y pehuén



Bosque de lenga



Bosque de *N. pumilio*



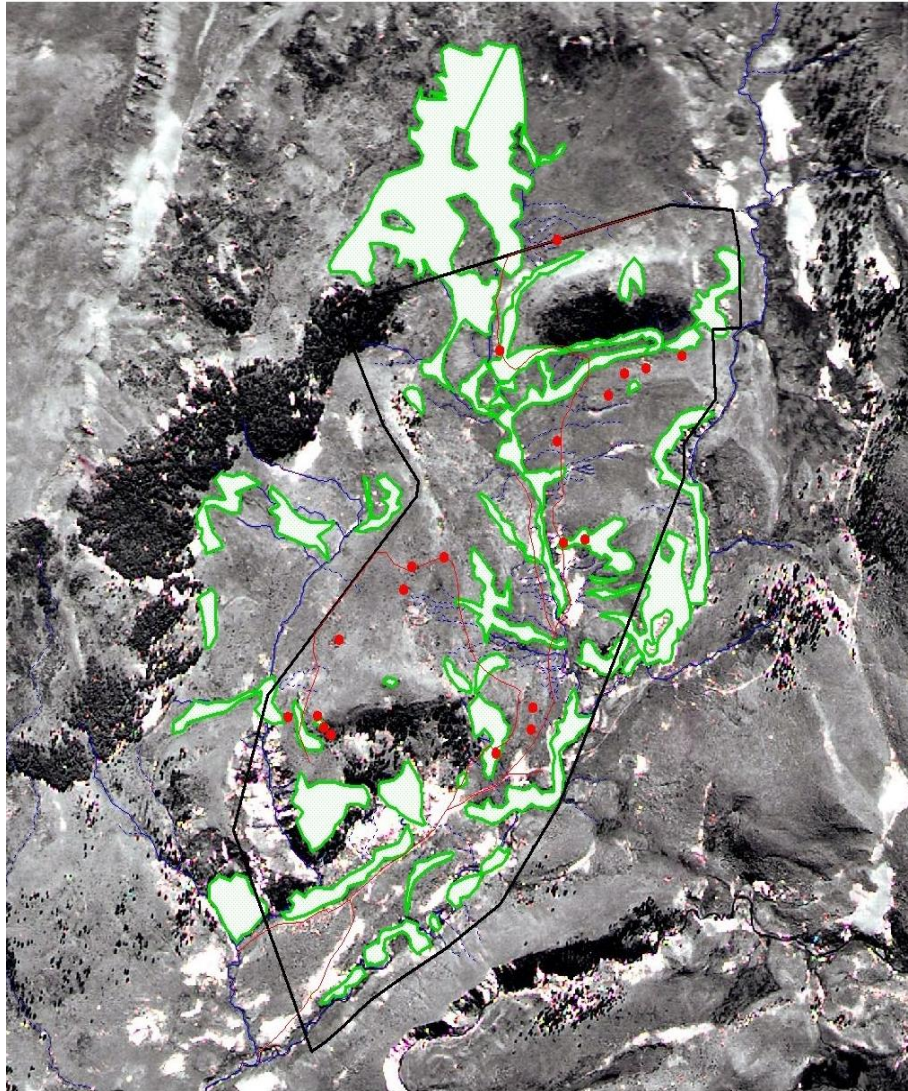
Pradera higrófila



Matorral de *N. antártica* (ausente en AF)



El campo forestal se encuentra alambrado



Distribución pasada de ñire



Ejemplares relictuales de ñire



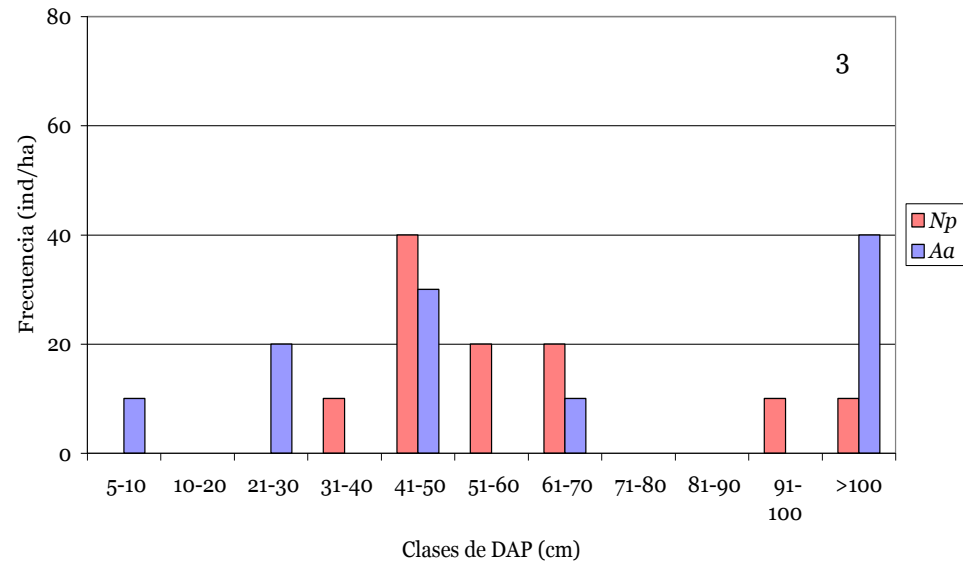
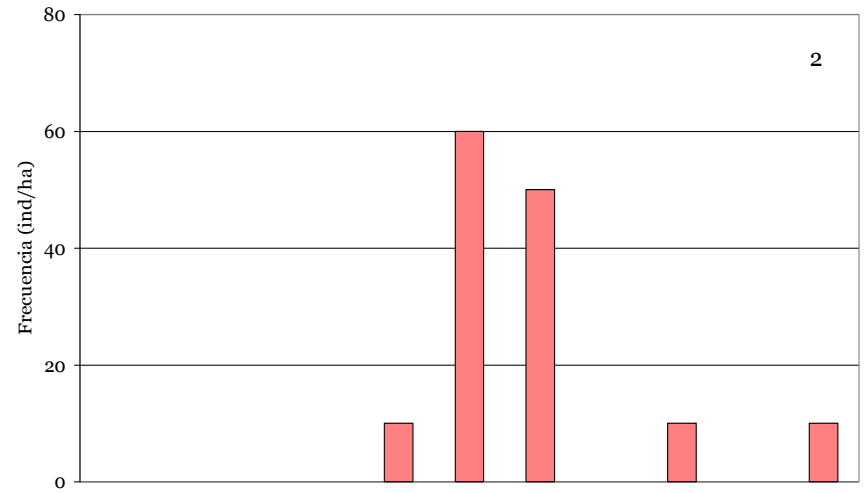
Único renoval de ñire



Renoval de lenga intensamente ramoneado



Ganado ovino





PELADEROS - Áreas deflacionadas de acumulación eólica



PELADEROS - Erosión laminar con formación de pedestales y garganta de cárcavas



PELADEROS - Erosión laminar, regueros y cárcavas

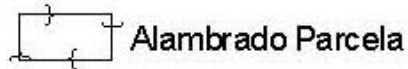
ÁREAS APTAS (34 %)

ESTEPA HERBÁCEA Y ARBUSTIVA

ÁREAS DE EXCLUSIÓN (66 %)

- EL BOSQUE DE *N. PUMILIO* Y *A. ARAUCANA*
- EL MALLÍN
- LA PRADERA
- EL PELADERO
- LOS ACANTILADOS Y CAÑADÓN

REFERENCIAS



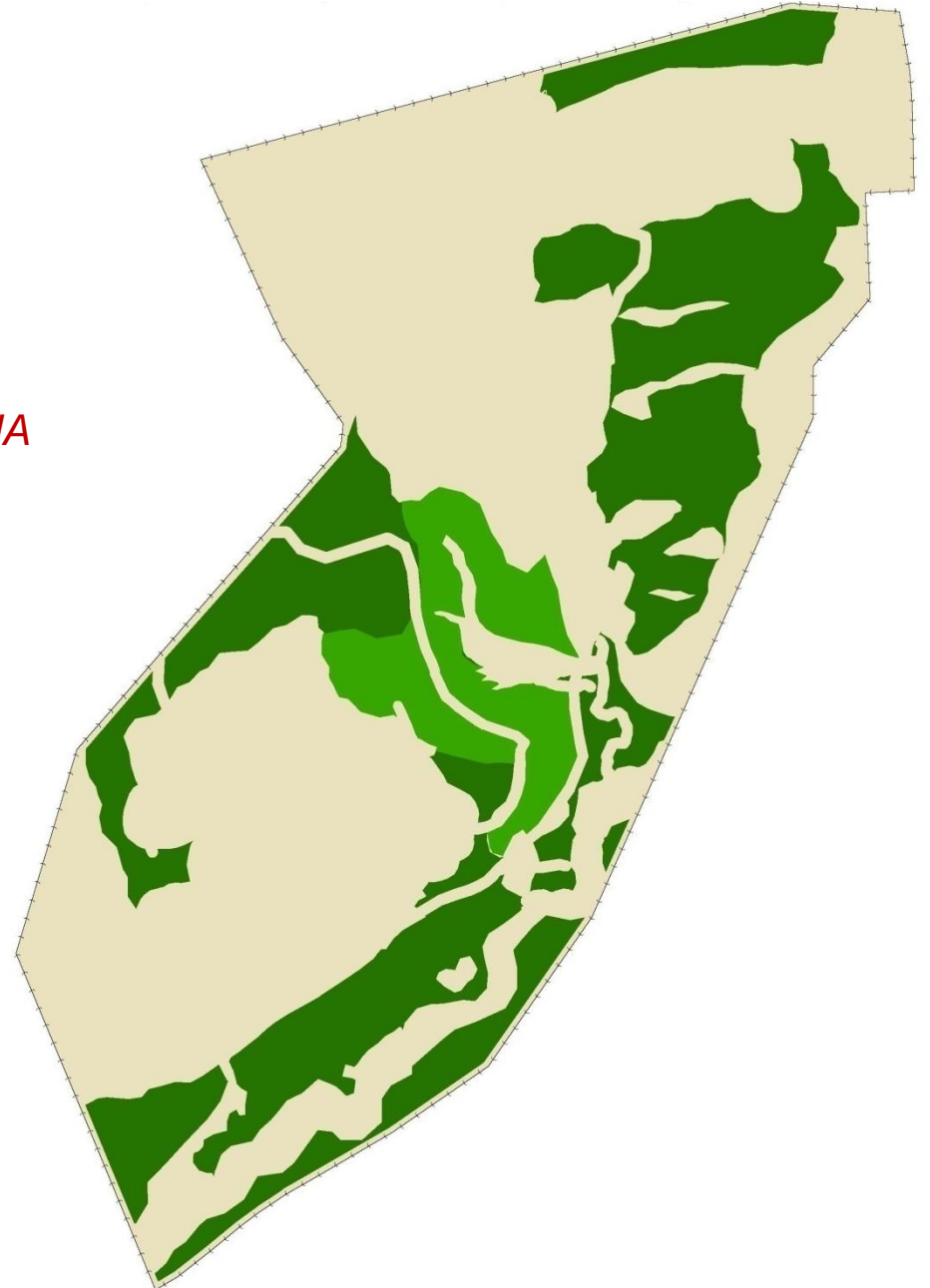
Alambrado Parcela

Tipo de Siembra

 densa

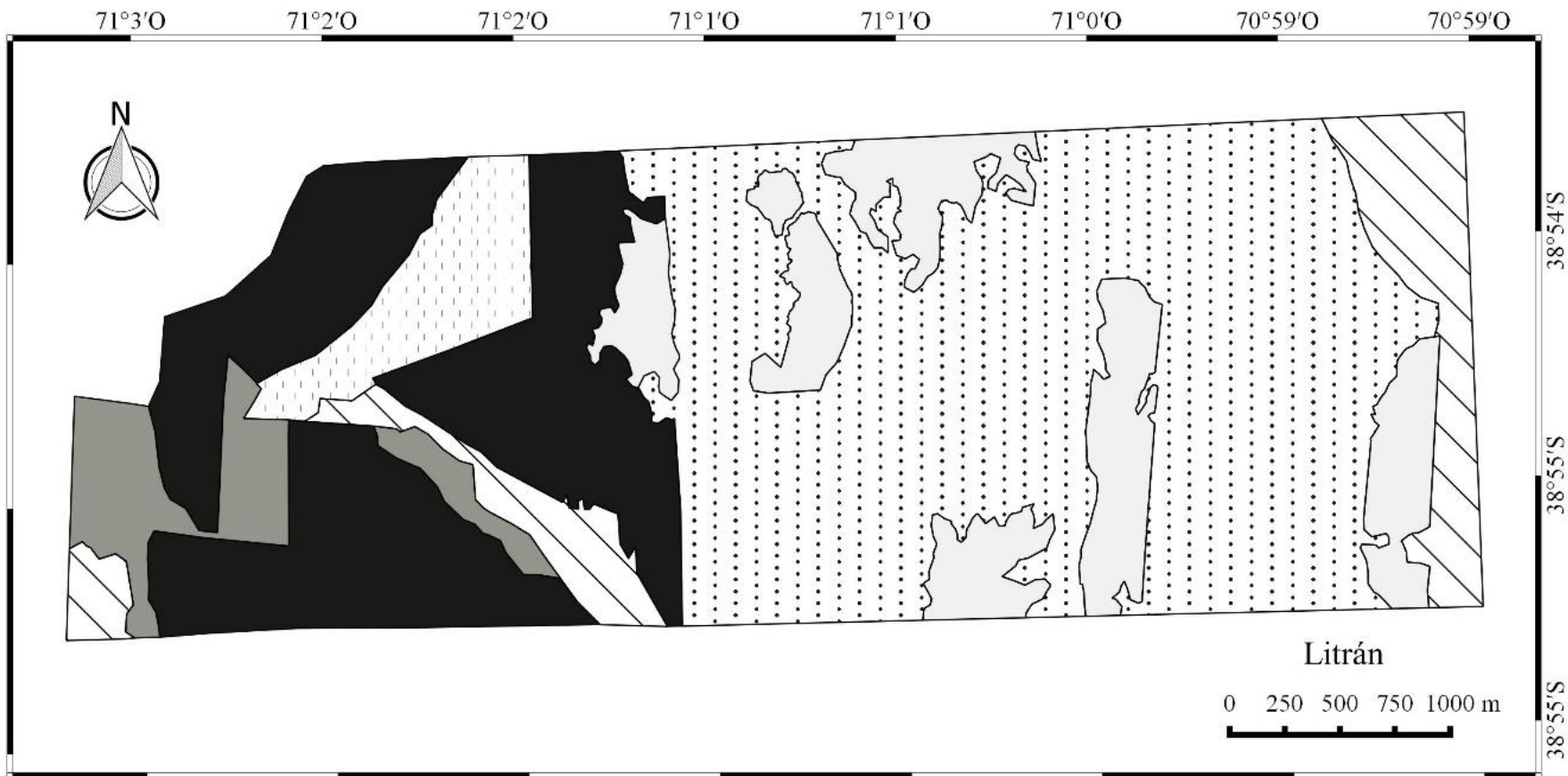
 rala

 no apto

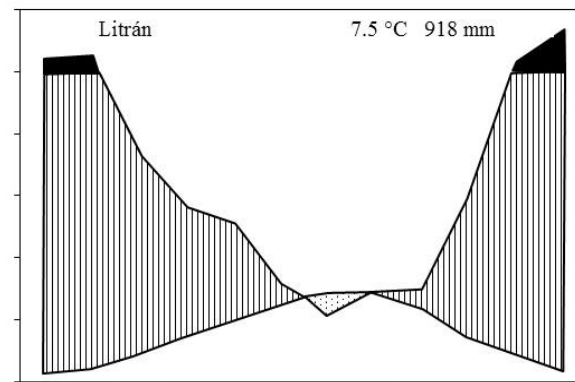
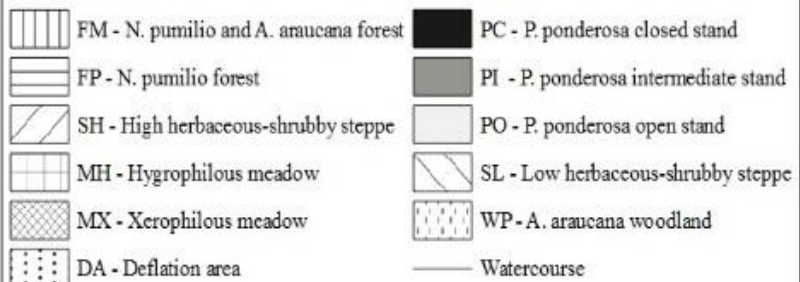


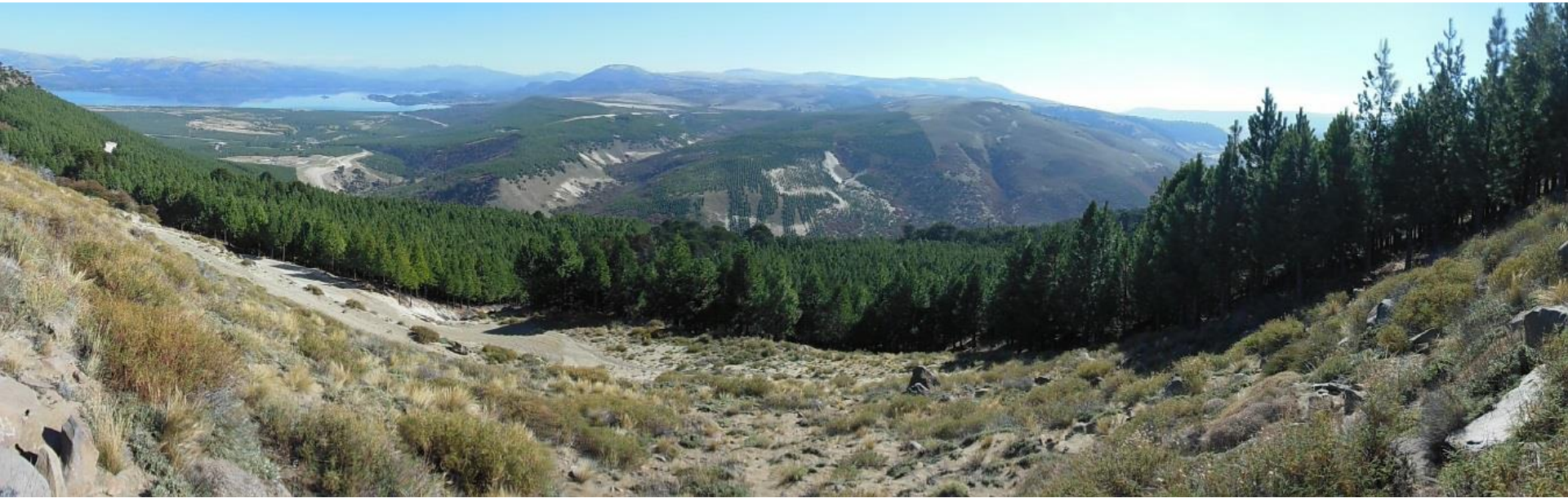


La plantación en Aguas Frías se realizó en 2010 en la estepa herbáceo-arbustiva



REFERENCE



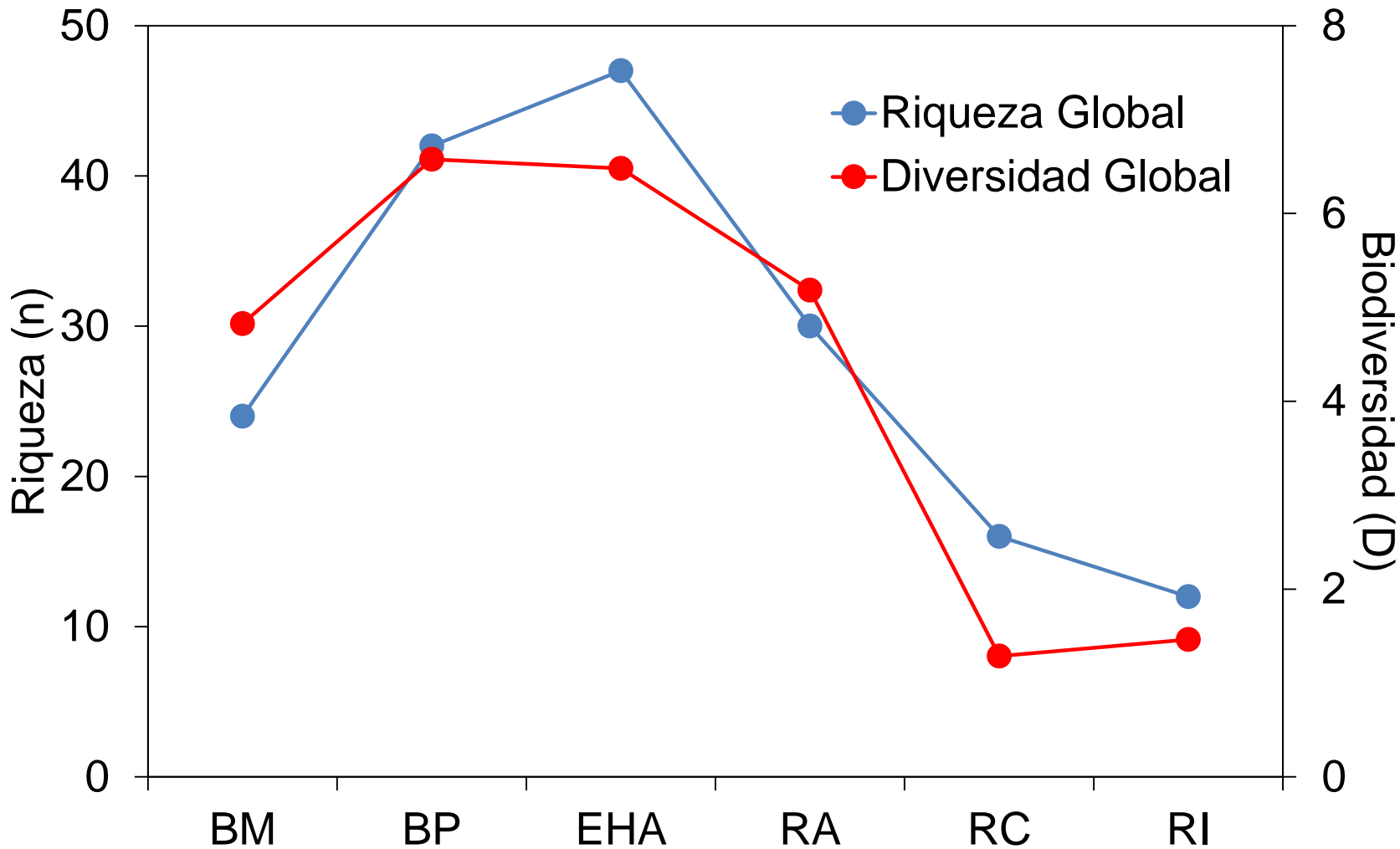


La plantación en Litrán se realizó entre 1991 y 1993 en la estepa herbáceo-arbustiva

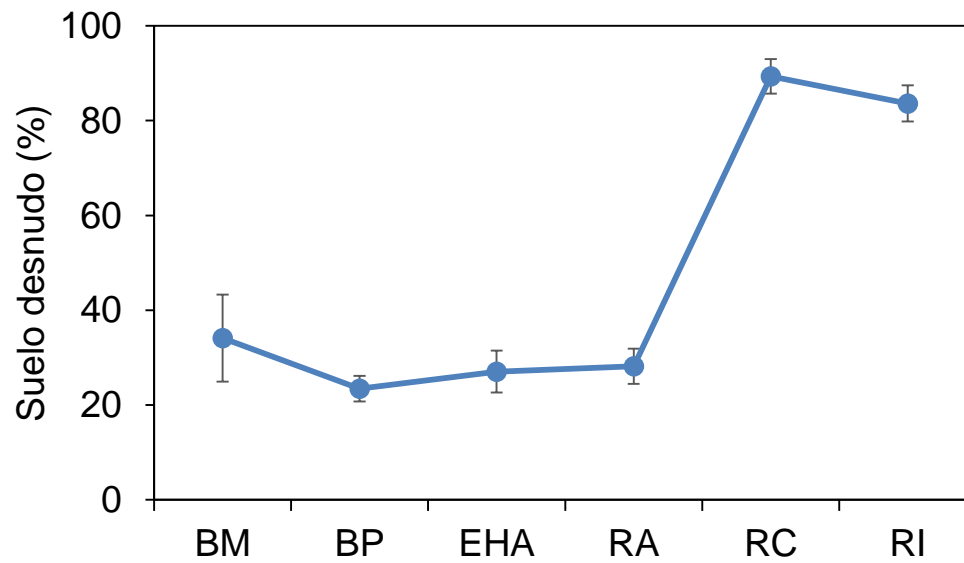
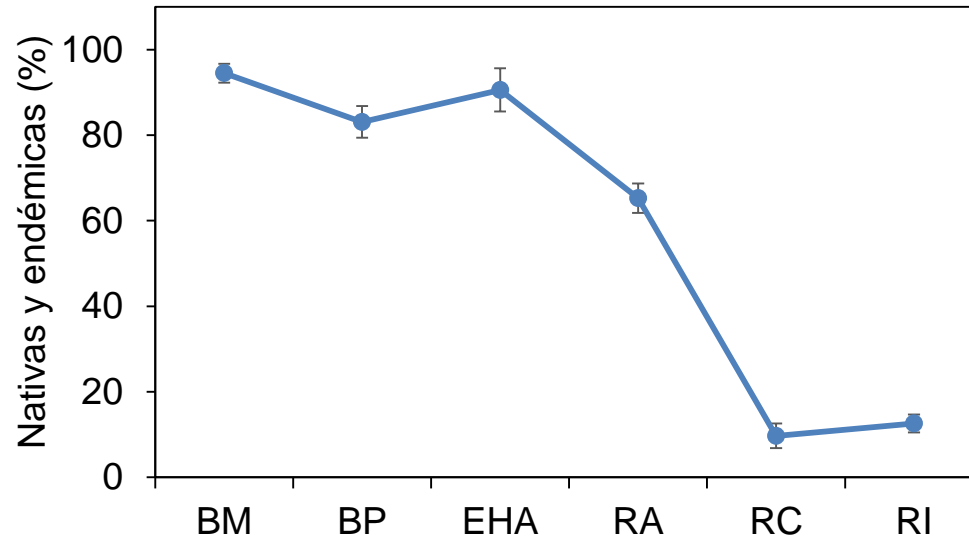


VARIABLE	RODAL DE PINO		
	ABIERTO	INTERMEDIO	CERRADO
Densidad (ind/ha)	350	400	775
Área basal (m ² /ha)	11,1	24,6	45,3
Cobertura de copas (%)	30,6	68,4	96,5
Luz (%)	42,0	16,3	2,0
Índice de sitio (IS _[20] (m))	12,6	13,2	14,6

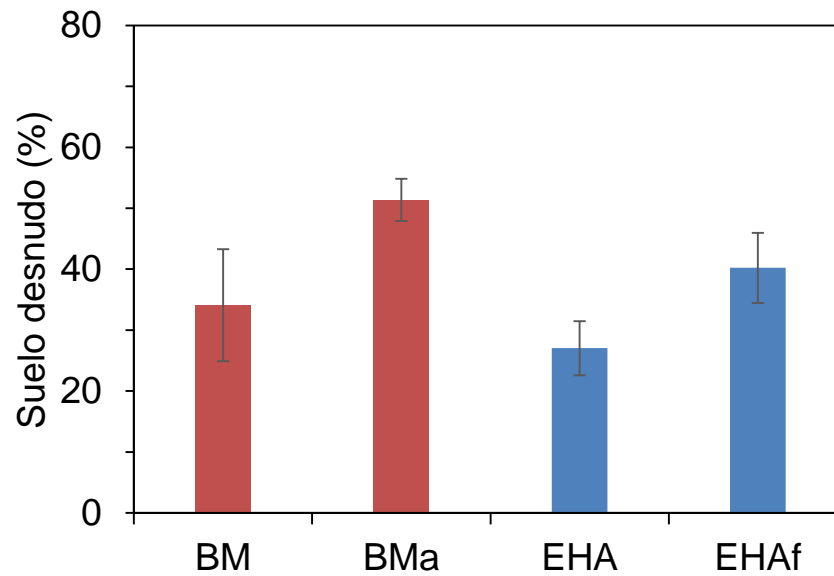
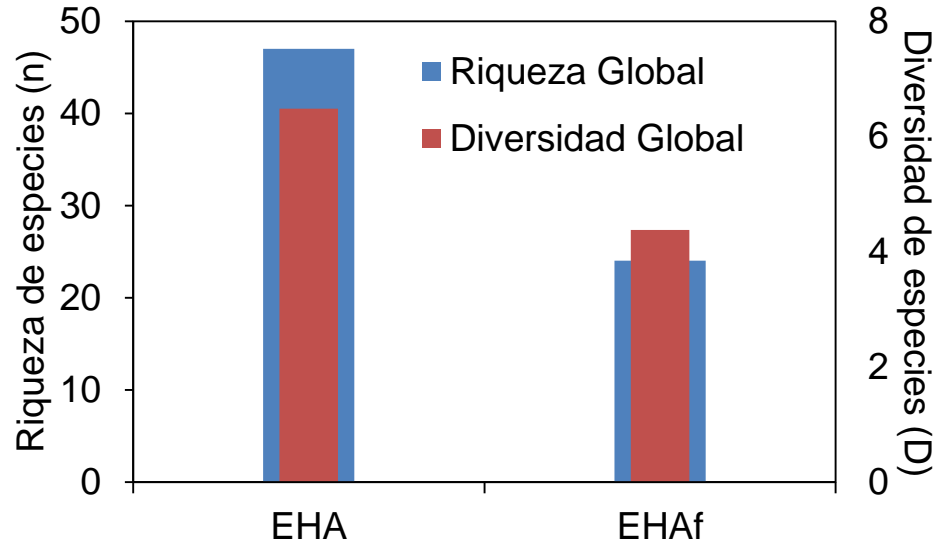
RESULTADOS



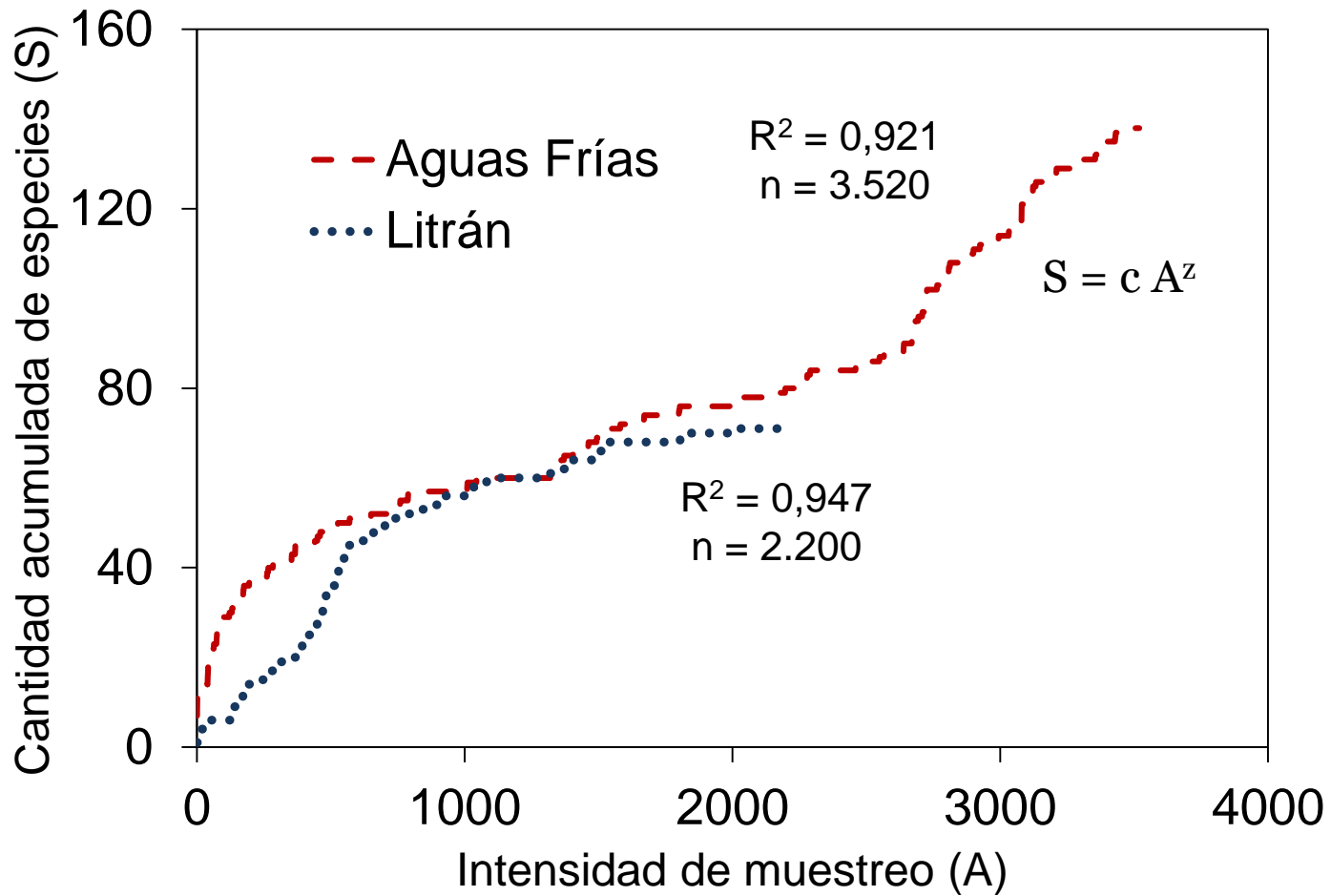
Riqueza y biodiversidad de plantas en Aguas Frías



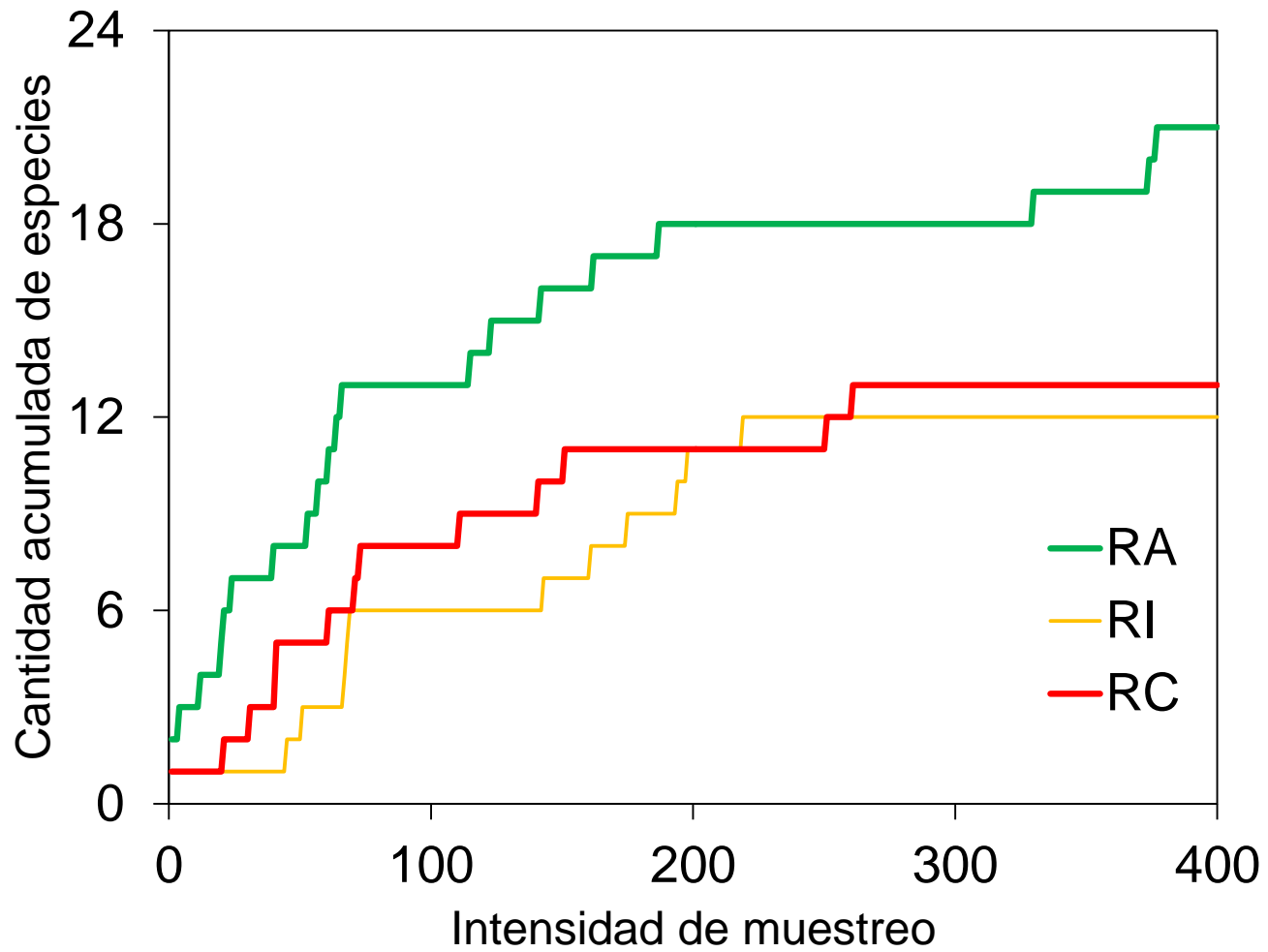
Frecuencia de plantas nativas y suelo desnudo



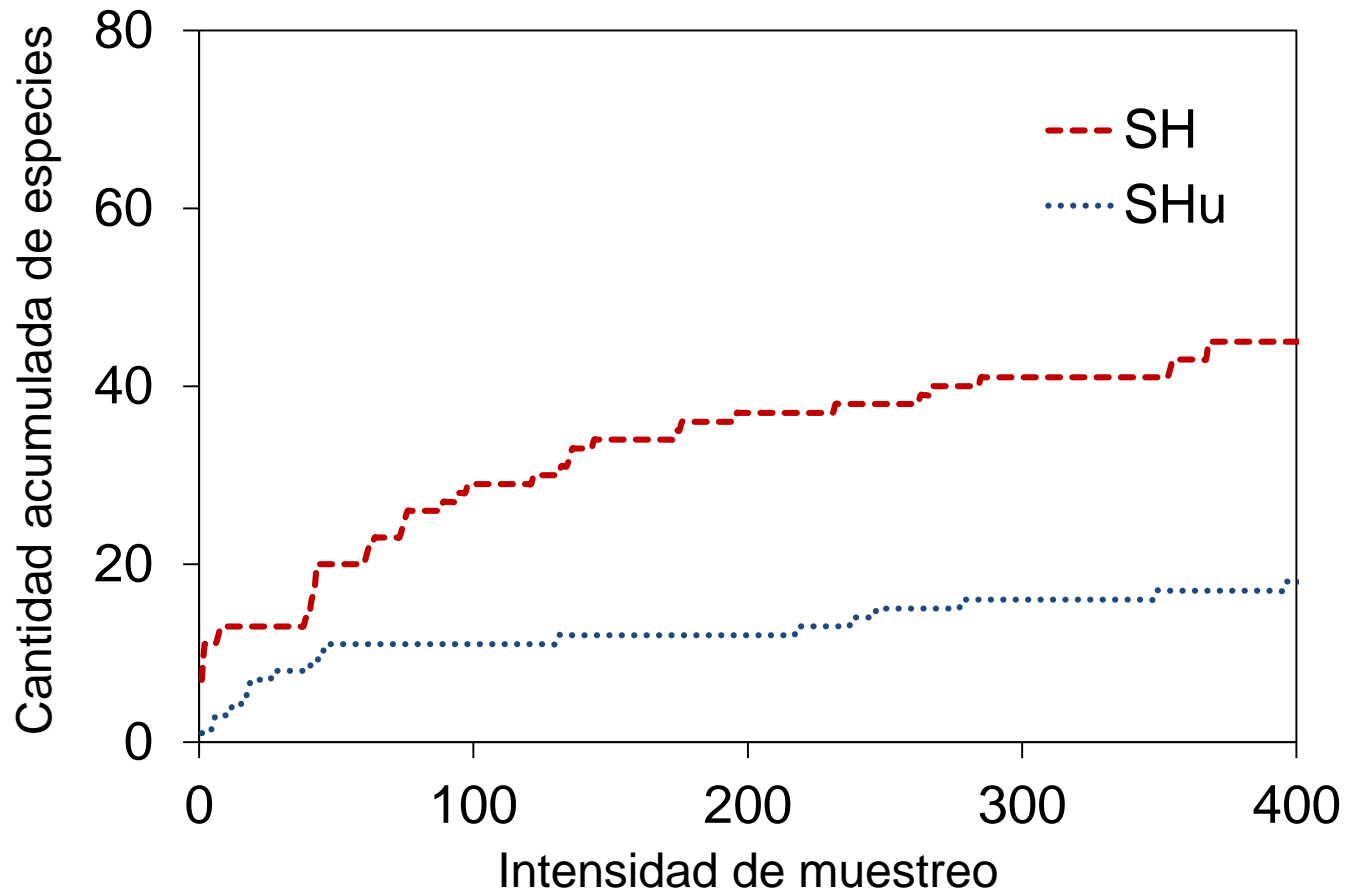
Plantas nativas y suelo desnudo en áreas clausuradas y no clausuradas



Densidad de especies

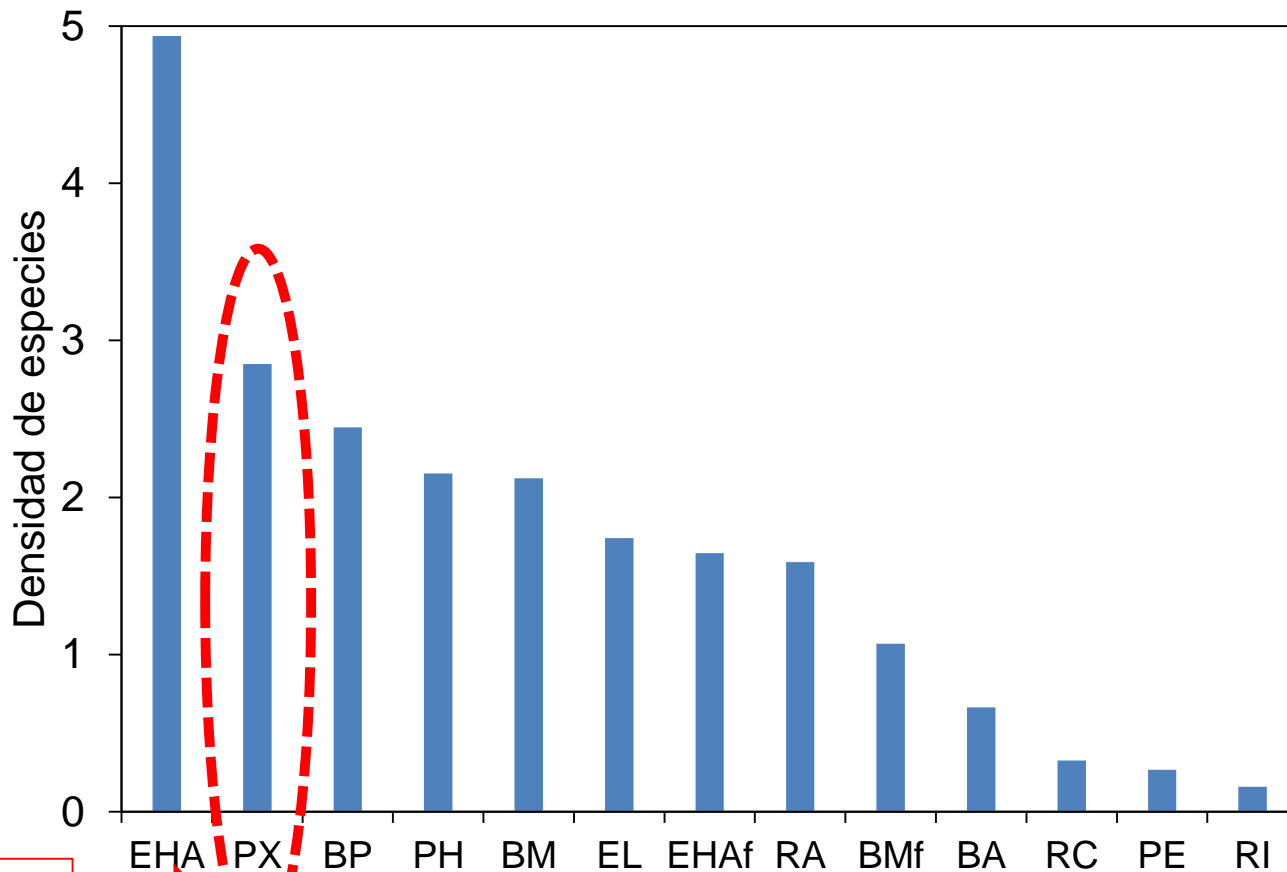


Densidad de especies en los rodales de pino



Densidad de especies en la estepa

Unidad	Riqueza
RC	16
RI	16
PE	22
BMf	23
EHAf	24
BM	24
BA	26
RA	30
EL	38
BP	42
EHA	45
PX	50
PH	68



"Punto caliente" de
diversidad

Pedrero (PX): afloramiento de rocas
basálticas y andesíticas
Alta diversidad y densidad de especies

CONCLUSIONES



La regeneración natural de pehuén (izq.) y lenga (der.) aumentó en Aguas Frías debido la protección del alambrado



La plantación en Aguas Frías contribuye a conservar el bosque natural de lenga y pehuén

En Aguas Frías, los indicadores ecológicos mejoraron luego de 7 años de implementado el proyecto forestal

En Litrán, rodales densos de *P. ponderosa* afectaron en forma negativa

- la cobertura de suelo
- la riqueza y diversidad taxonómica y funcional de plantas
- la densidad de especies de plantas
- El valor de estas variables tendió a asemejarse a los de la estepa de referencia a medida que la cobertura aérea decreció

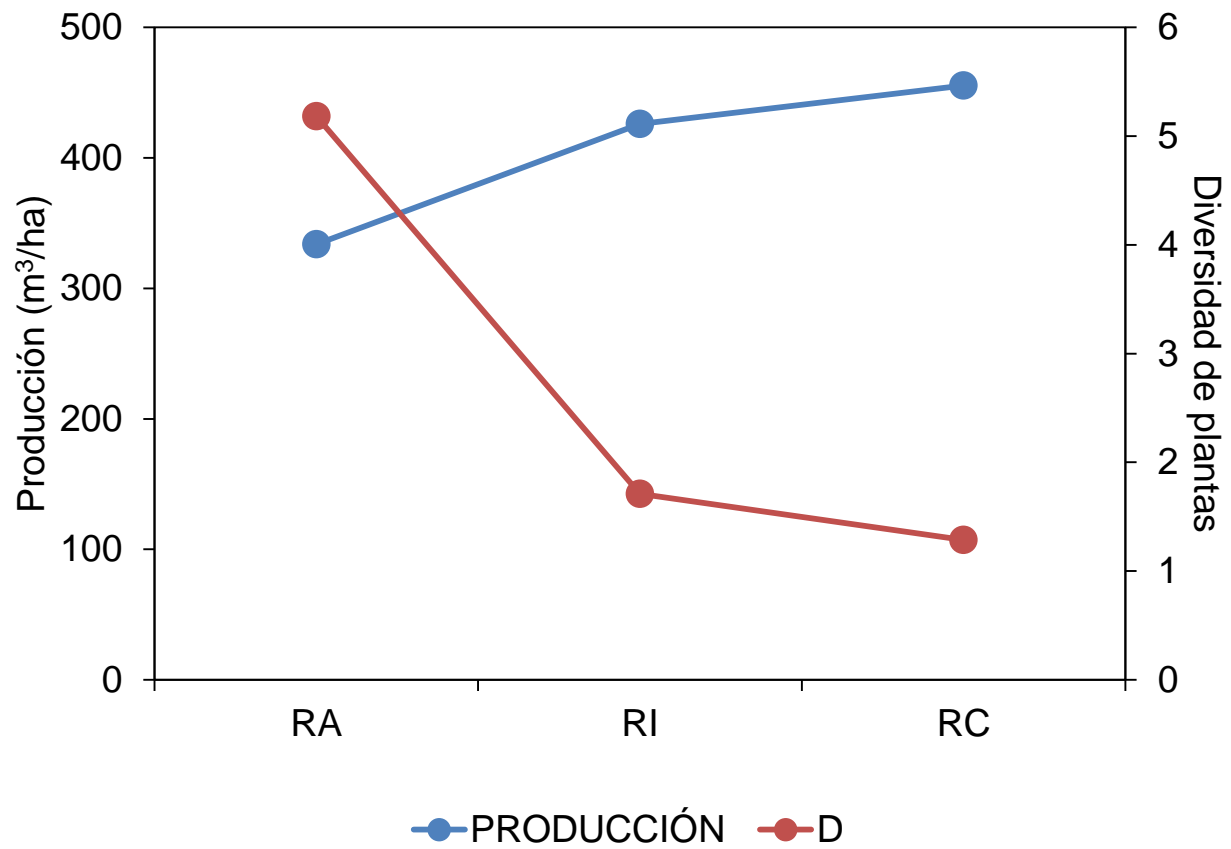
RECOMENDACIONES

- mantener el alambrado
- aumentar el espaciamiento entre árboles a los largo de rotaciones más extensas
- desarrollar zonas de amortiguación y corredores biológicos
- monitorear la eventual invasion biológica

INCERTIDUMBRES

- ¿Qué relación existe entre la diversidad y la producción y calidad de la madera?
- ¿Cuál es la posible pérdida económica en los rodales de menor densidad y cómo se compensa?





El desafío en estos sistemas productivos es compatibilizar la conservación ambiental y la producción eficiente y socialmente equitativa



AGRADECIMIENTOS

- Unidad para el Cambio Rural - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
- Dirección General de Recursos Forestales - Provincia de Neuquén
- Proyecto Forestal de YPF S.A.
- Corporación Forestal del Neuquén S.A. (CORFONE)
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)