



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Plan Dasocrático del Monte Privado “Los
Pisaderos” en la Localidad de Villa Mercedes,
Provincia de San Luis, Argentina

Alumna: Andrea Rollán Martín

Tutor: Felipe Bravo Oviedo

Directora: Lucía Risio Allione

Codirectora: Stella Marys Bogino

Julio de 2017

Copia para el tutor



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Plan Dasocrático del Monte Privado “Los
Pisaderos” en la Localidad de Villa Mercedes,
Provincia de San Luis, Argentina

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

Alumna: Andrea Rollán Martín

Tutor: Felipe Bravo Oviedo

Directora: Lucía Risio Allione

Codirectora: Stella Marys Bogino

Julio de 2017

AGRADECIMIENTOS

Supongo que lo fácil habría sido quedarse en España y hacer el proyecto en casa. Sin embargo, creo que resultó mucho mejor y sobre todo mucho más bonito estar fuera. Por ello, quería agradecer a cada una de las personas que consiguieron que me sintiera tan bien durante todos mis días en Argentina.

En primer lugar gracias a Tere, por el día a día, por ser mi compi de piso, integrarme en su vida y ser una compañera de viajes ideal. Las tardes de ukelele no volverán a ser lo mismo sin ti. .

A Ali y a toda su familia, por dejar que también fuera un poco mía.

A Stella, por ser un ejemplo de fortaleza y por confiar en todo momento en mí. Me quedo con una de tus frases que te escuché los primeros días: “Aunque no lo veamos, el sol siempre está ahí”.

A Lucía, porque a pesar de no poder enseñarme todo en la vida, el “zoquetín” acabó aprendiendo mucho de ti.

A Mirta, por hacer las tortas más ricas del mundo y compartir momentos en el box de la felicidad.

A Emi y Laura, por acompañarme en los muestreos y hacerlos mucho más divertidos.

A todos y cada uno de los chicos de agronomía, por el buen rollo y por todas las juntadas compartidas.

A todos los chicos de salsa, por hacerme reír en todos los ensayos e integrarme desde el primer día. Sois muy geniales.

Y para acabar con los argentinos, y aunque nunca podré agradecerles todo lo que han hecho por mi, a las dos personas por las que sin duda este viaje ha merecido la pena y por los que marcharme fue tan difícil.

Astrid, gracias por ser la mejor amiga argentina que podía tener y por mantener mi corazoncito tan contento todos los días.

Y Ema, gracias por enseñarme a querer tan bonito y tan bien y quererme a mi tal y como soy.

Imposible olvidarme de todos mis amigos de siempre. Gracias por hacer que no haya distancia y como siempre, apoyarme y reiros conmigo de todo lo bueno y malo. En especial gracias a Pablo y Juan, por haber estado ahí cada día ayudándome y hacerlo con una gran sonrisa.

Y por último, gracias a toda mi familia, por asegurarse de que esté siempre bien y disfrute de cada día que pasa. Y a mis abuelos, por seguir insistiendo en que sólo sea feliz.

Gracias a ti, Víctor, por enseñarme a sentirme afortunada cada maldito día.

Y papá, mamá, gracias por vuestro cariño y apoyo tan incondicional. Pero sobre todo, gracias por educarme en libertad y enseñarme que soy capaz de lograr todo aquello que me proponga.

Andrea

ÍNDICE GENERAL de la MEMORIA y ANEJOS

TÍTULO 0. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES	1
0.1. PRESENTACIÓN	1
0.2. ANTECEDENTES.....	5
TÍTULO I. INVENTARIO	7
CAPÍTULO I. ESTADO LEGAL	7
1.1. Denominación	7
1.2. Posición administrativa.....	7
1.3. Límites	7
1.3.1. Descripción de los límites.....	7
1.3.2. Deslinde y amojonamiento	8
1.4. Enclavados	8
1.5. Cabidas.....	8
1.6. Servidumbres.....	8
1.7. Ocupaciones	8
1.8. Usos y costumbres vecinales	9
1.9. Ley de picadas cortafuegos.....	9
1.10. Otros aspectos legales: Categorización de Bosques Nativos	10
CAPÍTULO II. ESTADO NATURAL	11
2.1. Situación geográfica	11
2.2. Posición orográfica y configuración del terreno.....	11
2.3. Posición hidrográfica.....	12
2.4. Características del clima	12
2.4.1. Elección del observatorio meteorológico	12
2.4.2. Información climática.....	12
2.4.3. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.....	13
2.4.4. Índices y clasificaciones fitoclimáticas	13
2.4.5. Variaciones del clima en los últimos años	14
2.4.6. Conclusiones finales sobre el clima.....	14
2.5. Características del suelo.....	15

ÍNDICE

2.6. Vegetación.....	16
2.6.1. Formaciones vegetales	16
2.6.2. Vegetación potencial	17
2.6.3. Vegetación actual.....	17
2.7. Fauna	18
2.8. Enfermedades, plagas y daños abióticos.....	19
2.8.1. Enfermedades y plagas.....	19
2.8.2. Daños abióticos.....	19
CAPÍTULO III. ESTADO DE LOS RECURSOS.....	20
3.1. Estado forestal.....	20
3.1.1. División inventarial	20
3.1.1.1. Tipos de masa.....	20
3.1.2. Estudio cuantitativo de las masas arbóreas.....	22
3.1.2.1. Preparación del inventario	22
3.1.2.1.1. Elección de objetivos	22
3.1.2.1.2. Elección del tipo de inventario.....	22
3.1.2.2. Previsión de las herramientas dasométricas (formas de cubicación) a utilizar	22
3.1.2.3. Muestreo piloto.....	23
3.1.2.3. Muestreo por conglomerados estratificado aleatorio.....	24
3.1.2.4. Características de la muestra	24
3.1.2.4.1. Magnitud de la muestra.....	24
3.1.2.4.2. Toma de datos.....	24
3.1.2.4.3. Material empleado	25
3.1.2.4.4. Equipo de trabajo.....	26
3.1.3. Apeo de rodales	26
3.1.3.1. Estimación de existencias	26
3.2. Estado del estrato herbáceo	27
3.2.1. Producción de los pastos	28
3.2.2. Valoración económica de los pastos	29
3.3. Estado pastoral.....	30
3.3.1. Costumbres de pastoreo	31
3.3.2. La vacada.....	31
3.3.3. Razas.....	31
3.3.4. Consumo del ganado	32

ÍNDICE

3.3.5. Carga ganadera	32
3.3.6. Normas zootécnicas	33
CAPÍTULO IV. ESTADO SOCIOECONÓMICO	34
4.1. Análisis retrospectivo de la oferta y de la demanda de bienes y servicios.....	34
4.1.1. Aprovechamientos directos	34
4.1.2. Aprovechamientos indirectos.....	36
4.2. Análisis de la oferta potencial de bienes y servicios	36
4.2.1. Evaluación de las infraestructuras existentes	36
4.2.2. Condiciones productivas del monte	38
4.3. Análisis de la demanda previsible de bienes y servicios	39
4.3.1. Demanda de productos	39
4.3.2. Datos municipales	40
TÍTULO II. DETERMINACIÓN DE USOS.....	42
2.1. DETERMINACIÓN DE USOS ACTUALES Y POTENCIALES	42
2.2. PRIORIZACIÓN Y COMPATIBILIZACIÓN DE USOS.....	44
2.3. CONDICIONANTES Y MODALIDADES DE GESTIÓN	47
2.4. OBJETIVOS PARA EL CONJUNTO DEL MONTE O EXPLOTACIÓN	47
2.5. DIVISIÓN DASOCRÁTICA.....	48
TÍTULO III. PLANIFICACIÓN.....	49
CAPÍTULO I. PLAN GENERAL	49
3.1.1. Características selvícolas	49
3.1.1.1. Elección de especies.....	49
3.1.1.2. Elección del método de beneficio	50
3.1.1.3. Elección de tratamientos	50
3.1.2. Características dasocráticas.....	54
3.1.2.1. Elección del método de ordenación.....	54
3.1.2.2. Determinación de las edades de madurez.....	54
3.1.2.3. Articulación en el tiempo.....	54
3.1.2.4. División dasocrática.....	55
CAPÍTULO II. PLAN ESPECIAL.....	56
3.2.1. Plan de aprovechamientos y regulación de usos.....	56

ÍNDICE

3.2.1.1. Plan de aprovechamientos maderables.....	56
3.2.1.1.1. Plan de cortas.....	56
a) Cortas de regeneración	56
b) Cortas de mejora	56
3.2.1.1.2. Posibilidad	58
3.2.1.1.3. Localización de plan de cortas	59
3.2.1.1.4. Enajenación de las cortas	60
3.2.1.2. Plan de aprovechamiento de pastos.....	61
3.2.1.2.1. Tipo de ganado, sistema de explotación y productos buscados....	63
3.2.1.2.2. Calendario de manejo del ganado.....	63
3.2.1.2.3. Valoración económica del ganado	63
3.2.1.3. Plan de aprovechamiento apícola.....	63
3.2.1.4. Plan de aprovechamiento de leñas.....	64
3.2.1.5. Valoración e ingresos	65
3.2.2. Plan de mejoras	66
3.2.2.1. Mejoras silvopastoriles	66
3.2.2.2. Mejora y conservación de infraestructuras	67
3.2.2.3. Resumen del plan de mejoras	67
3.2.3. Balance económico del Plan Especial	68
ANEJOS A LA MEMORIA	70
Anejo nº 1. Actividades según Categoría de Conservación	71
Anejo nº 2. Categorización de Bosques Nativos.....	73
Anejo nº 3. Estudio Climático	75
Anejo nº 4. Estudio Geológico	85
Anejo nº 5. Vegetación.....	91
Anejo nº 6. Fauna.....	93
Anejo nº 7. Inventario	95
Anejo nº 8. Apeo de Rodales.....	115
Anejo nº 9. Inventario de Pasto	152
Anejo nº 10. Fotográfico	156
Anejo nº 10. Bibliografía	167

TÍTULO 0. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES

0.1. PRESENTACIÓN

Argentina se encuentra dividida en diecisiete ecorregiones atendiendo a características ecológicas homogéneas, que debido a la extensión latitudinal del país, varían desde bosques subtropicales en el norte a bosques templados fríos en el sur (Figura 1). La zona en la que se encuentra ubicado el presente proyecto corresponde a la ecorregión del Espinal, situada en el centro del país, en la llanura Chaco-Pampeana, que rodea por el norte, oeste y sur a la ecorregión de La Pampa, uno de los paisajes más característicos de Argentina (CABRERA y WILLINK, 1980).

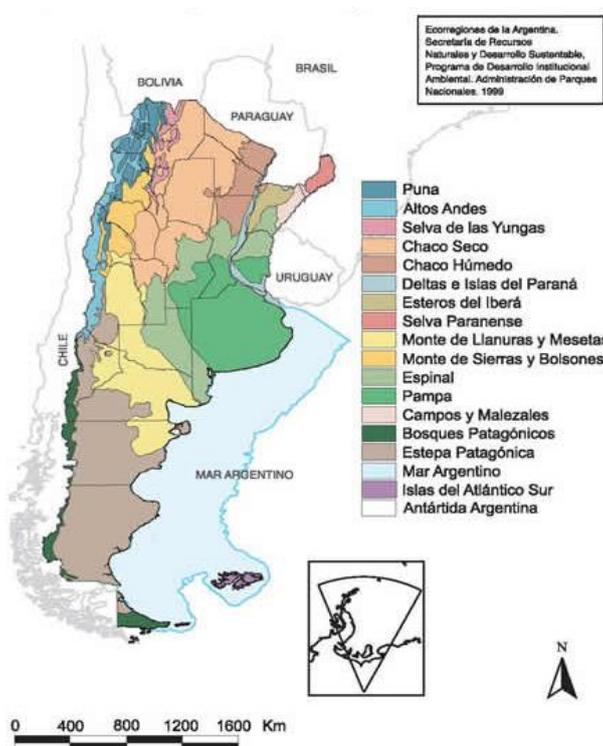


Figura 1. Mapa de las ecorregiones de Argentina (BURKART et al., 1999)

El Espinal se caracteriza por la preponderancia de especies propias del bosque xerófilo, entre las que destaca el género *Prosopis*. Desde el punto de vista fitogeográfico, en la provincia del espinal pueden diferenciarse tres distritos (Figura 2): 1) el Distrito del Ñandubay, dominado por *Prosopis affinis* (ñandubay) y *Prosopis nigra* (algarrobo negro); 2) Distrito del Algarrobo, con predominancia de *P. nigra* y *Prosopis alba* (algarrobo blanco); 3) Distrito del Caldén, dominado por *Prosopis caldenia* (caldén) (CABRERA y WILLINK, 1980).

Alumno: Andrea Rollán Martín

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

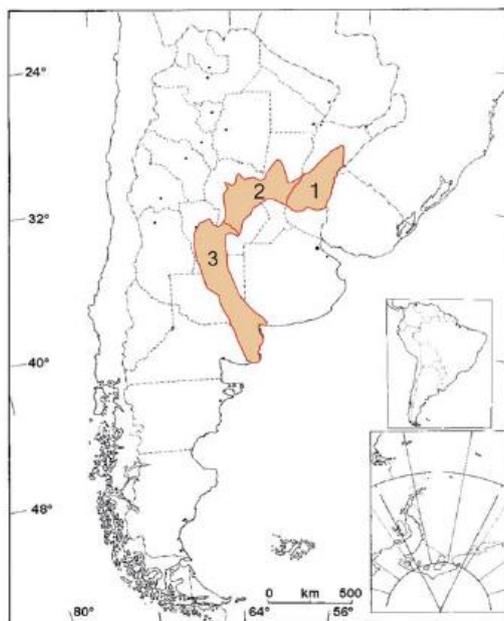


Figura 2. Ubicación de la región del espinal y sus distritos. 1) Distrito del Ñandubay, 2) Distrito del Algarrobo, 3) Distrito del Caldén (CABRERA, 1976).

El género *Prosopis*, se encuentra presente no solo en América, sino también en el sudeste asiático y África con un total de 44 especies. Su presencia, es predominante desde el oeste de norte América hasta la Patagonia, principalmente en las regiones más cálidas y secas (BURKART, 1976).

Debido a su abundancia y a su comportamiento ecológico, las especies de *Prosopis* son un elemento importante para la vegetación en los países áridos y semiáridos, donde en muchos de ellos ofrecen sombra, leña, madera y comida, tanto para los hombres, como para la fauna silvestre y la ganadería (BURKART, 1976).

El distrito del Caldén, es el más seco de la región del Espinal y ocupa unos 4.000.000 ha. Su relieve característico es el de una llanura bien drenada, ondulada y con suaves pendientes, producida por deflación (acción eólica) y antigua acción fluvial (SAyDS, 2007).

La historia en relación con el estado original del caldenal se ha dilucidado muy recientemente. Hasta finales del siglo XX se aceptaba que los bosques prístinos de caldén tenían una fisonomía de tipo sabana y una ocupación secular indígena para este ecosistema (DUSSART et al., 2011). Esta situación habría estado seguida por una colonización, sin mayores incidentes, en los años posteriores a las campañas militares de 1879 y los bosques se habrían comenzado a degradar a partir de los dos

períodos de desmontes masivos conocidos como las "Dos Grandes Hachadas", coincidentes con las dos guerras mundiales del siglo XX (SAyDS, 2006; DUSSART et al., 2015).

Sin embargo, recientemente GARBARINO et al., (2008) certificaron que las masas forestales pampeanas se desmontaron efectivamente de forma masiva, y a partir de grandes extensiones boscosas, pero que esas operaciones se llevaron a cabo inmediatamente después de 1879 ante la premura de abrir territorio al aprovechamiento agropecuario masivo. Los campos se dejaban sin árboles a excepción de algunos caldenes aislados para el reparo del ganado ovino (LASALLE y LLUCH, 2000). De esta manera, las estadísticas de las Memorias de los Gobernadores del Territorio Nacional de La Pampa señalan operaciones forestales sobre 14 986.16 km² del caldenal entre los años 1880 y 1935. Éstas coincidieron con la entrada de más de 6 000 000 de cabezas de ganado ovino entre 1879 y 1895 en el Territorio Nacional de La Pampa y la provincia de San Luis, lo que llevo a los pastizales de la pampa seca hacia estados de sobrepastoreo evidente (GARBARINO, 2008) (Figura 3).



Figura 3. Masiva introducción de ganado ovino en la Estancia La Holanda, provincia de La Pampa, 1903. Comentario: Nótese la ausencia de bosque alto en la imagen.

(Fuente: Archivo personal de la estancia "La Holanda").

Como consecuencia de las actividades de desmonte citadas anteriormente, la vegetación original del distrito del caldén ha sufrido una pérdida considerable de superficie boscosa y un fuerte proceso de fragmentación. Debido a ello, se ha

MEMORIA

generado un fuerte impacto ambiental causando erosión, salinización, pérdida de estructura y materia orgánica del suelo, disminución de productividad y ascenso de la capa freática, pérdida de la capacidad de regulación del agua con la consecuente formación de ríos, colmatación de lagunas, etc. (SAyDS, 2007).

0.2. ANTECEDENTES

Desde un punto de vista basado en la biodiversidad y el manejo ecosistémico, la región del caldenal enfrenta una situación de alto riesgo debido a la intensa actividad agropecuaria en expansión, que trae aparejada una serie de problemas ambientales de gran importancia como los enunciados anteriormente. En este contexto de degradación de los recursos naturales, se visualiza una pérdida importante de la biodiversidad de esta región, con las consecuencias económicas, sociales, culturales y éticas que ello conlleva para la población local y regional. De acuerdo con los datos del último y único inventario forestal nacional, sólo el 18% del área original del caldenal persiste en la actualidad (SAyDS, 2007). La tasa de deforestación del bosque de caldenal es común a la del resto de las regiones boscosas de Argentina, con valores en algunas provincias superiores al 3% anual. (SAyDS, 2012)

Como respuesta a dichos problemas en el año 2007 se sancionó la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Ley 26331), estableciéndose así los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación y aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

Uno de los objetivos principales de la ley es promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo. Para ello se establecieron 3 categorías de conservación en función de las cuales se establecen las actuaciones a realizar (Ver Anejo I. Actividades según Categoría de conservación).

- Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que, por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad.
- Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios de la presente ley.

Hay que tener en cuenta que la propiedad de la tierra en la provincia de San Luis se encuentra en manos de propietarios privados en un 98% (INDEC, 2017). De esta forma, cuando se sancionó la ley de bosques en el año 2007 (aprobada por las cámaras de diputados y senadores), se produjo una elevada deforestación del bosque nativo hasta momentos antes de que estuviera vigente, en el año 2009 (Tabla nº1).

Tabla nº1. Pérdida de bosque nativo por períodos en la Provincia de San Luis, Argentina. (Fuente: SAyDS, 2012).

Provincia	Porcentaje de pérdida anual de bosque nativo (%)					
	Período					
	1998-2002	2002-2006	2006-2011	2006-Ley26331	Ley26331-OTBN	OTBN-2011
San Luis	1	1,13	1,5	1,86	1,61	0,93

Leyenda: OTBN: ordenamiento territorial de los bosques nativos, año 2009; momento de la sanción en las cámaras de la Ley 266331 (Ley de Bosques Nativos).

Como motivo de lo expuesto anteriormente; a) la expansión de la frontera agropecuaria, b) las consecuencias ecológicas derivadas de la dicho proceso y c) la aprobación de la Ley 26331 Bosques Nativos, se pretende realizar un plan dasocrático en el monte "Los Pisaderos", enmarcado en dicha Ley y con el objetivo de realizar un aprovechamiento sustentable del mismo, manteniendo su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Como consecuencia de la inexistencia de una norma para elaborar planes dasocráticos en la República Argentina, algunos de los términos y decisiones que aparecen en este proyecto provienen de las Instrucciones Generales para la Ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León. Sin embargo, cabe aclarar que las actuaciones propuestas no siempre estarán en dicha norma debido a que la gran diferencia existente entre ambos ecosistemas no permite su aplicación total.

TÍTULO I. INVENTARIO

CAPÍTULO I. ESTADO LEGAL

1.1. Denominación

El establecimiento "Los Pisaderos" abarca una superficie total de 950 ha, de las cuales 680 ha son tierras agrícolas y 270 ha bosque nativo. Para la realización del presente plan solo se consideró la superficie correspondiente a Bosque Nativo, por lo que se denominará a partir de este momento Monte Privado "Los Pisaderos" a dicha superficie.

1.2. Posición administrativa

El Monte Privado "Los Pisaderos" se encuentra situado en la localidad de Villa Mercedes, en el departamento General Perdernera, provincia de San Luis. A su vez, la provincia de San Luis se encuentra situada en la región de Cuyo, ubicada en el centro oeste la República Argentina.

El número correspondiente de catastro es 00-03-01-00-000126 y los propietarios son Facundo Pereyra y Martin Pereyra.

1.3. Límites

1.3.1. Descripción de los límites

El monte "Los Pisaderos" presenta los siguientes límites:

- Norte: Cultivos agrícolas (*Zea mais*) y bosque nativo de propiedad particular.
- Sur: Cultivos agrícolas (*Sorghum vulgare*) pertenecientes al campo "Los Pisaderos".
- Este: Cultivos agrícolas (*Glycine max*) pertenecientes al campo "Los Pisaderos".
- Oeste: Tierras agrícolas (*Zea mais*) y bosque nativo de propietarios particulares.

1.3.2. Deslinde y amojonamiento

Los límites de los establecimientos agropecuarios se realizan a través de un agrimensor quien con la ayuda de un teodolito o estación total realiza la mensura del mismo de manera que coincida con los datos catastrales de la provincia correspondiente. Una vez establecidos los límites se procede al alambrado perimetral del mismo. No es de uso corriente el amojonamiento de las propiedades ya que generalmente son superficies con más de un uso productivo en los que combinan manejos silvopastoriles, agrícolas y forestales.

Se desconoce la fecha en que se realizó dicho trámite para "Los Pisaderos".

1.4. Enclavados

El Monte Privado "Los Pisaderos" no contiene enclavados dentro de sus límites.

1.5. Cabidas

En "Los Pisaderos" encontramos dos tipos de cabidas desde el punto de vista de los usos del suelo. La cabida forestal, correspondiente a 244,9 hectáreas (90,7%) y la cabida inforestal, con 25,1 hectáreas (9,3%). Ésta última superficie se corresponde con las picadas o áreas cortafuegos del monte.

1.6. Servidumbres

No existen servidumbres para el monte "Los Pisaderos".

1.7. Ocupaciones

No existen ocupaciones para dicho monte.

1.8. Usos y costumbres vecinales

Para entender los usos y costumbres actuales es necesario entender la historia en relación a la zona. Desde la colonización con inmigrantes europeos luego de la campaña del desierto que finalizó en el año 1882, se implantó un sistema ganadero mixto lanar y vacuno hasta los años 50. Con el cierre del mercado internacional de la lana, particularmente del mercado británico, debido a la aparición de los tejidos sintéticos, la ganadería ovina perdió significado y el área pasó a convertirse en una zona mayormente destinada a la ganadería vacuna. La zona se consideraba marginal por las condiciones climáticas para el desarrollo y explotación agrícola por lo cual esta era muy puntual y escasa. Esto fue así hasta finales del siglo pasado cuando esta situación cambió radicalmente a partir del año 1996, con la aprobación por ley de los organismos genéticamente modificados (OGM) y por un aumento de las precipitaciones medias anuales en los últimos cincuenta años y por tanto un menor déficit hídrico. A partir de ese momento la agricultura comienza a desplazar a la ganadería de forma exponencial y hoy podría considerarse a la zona como agrícola-ganadera.

Actualmente, conviven ambos usos aun siendo mayoritaria la agricultura. El cultivo por excelencia es la soja (*Glycine max*), encontrando también maíz (*Zea mays*) y sorgo (*Sorghum sudanense*) así como alfalfa (*Medicago sativa*) y pasto llorón (*Eragrostis curvula*) para la alimentación vacuna.

La actividad apícola, es una actividad reciente en la zona pero que desde los años 90 no ha parado de crecer. El área del Caldenal representa una excelente fuente de recursos para esta actividad gracias a la gran diversidad florística existente. Entre las especies nativas más atractivas para las abejas destacan el moradillo (*Schinus fasciculata*), chañar (*Geoffroea decorticans*), cedrón de monte (*Aloysia gratissima*), piquillín (*Condalia rhombifolia*), algarrobo (*Prosopis flexuosa*), peje (*Jodina rhombifolia*) y el propio caldén (*Prosopis caldenia*).

1.9. Ley de picadas cortafuegos

Con el objetivo de prevenir incendios y facilitar las tareas de extinción, el Gobierno de la Provincia de San Luis decretó la Ley N°IX-0328-204 que establecía un Programa Provincial de Picadas Cortafuego.

MEMORIA

Estas áreas cortafuegos deben ser realizadas de forma obligatoria por el propietario en el perímetro de los inmuebles y se debe certificar dicha actuación al Ministerio de Medio Ambiente. Además, una vez certificada la obra se puede solicitar la exención impositiva del impuesto provincial de rentas. De esta forma, se genera un crédito por valor de dichos impuestos que se va gastando conforme se van realizando labores de mantenimiento en dichas picadas.

Las picadas en el monte "Los Pisaderos" se realizaron en el año 1995. Posteriormente, se han realizado labores para perpetuar su existencia y evitar la entrada de la vegetación, pero no han sido declaradas en ningún momento.

1.10. Otros aspectos legales: Categorización de Bosques Nativos

De acuerdo a la Ley de Bosques Nativos, el Ministerio del Campo y Medio Ambiente de la Provincia de San Luis ha categorizado el monte "Los Pisaderos" en la Categoría II (amarillo) en un 91% (230 ha) y en la Categoría III (verde) en un 9% (22,7 ha). Ver Anejo 2. Categorización de bosques nativos.

CAPÍTULO II. ESTADO NATURAL

2.1. Situación geográfica

El Monte "Los Pisaderos" está ubicado al sur de la localidad de Villa Mercedes, en la comarca General Pedernera. Para llegar al monte se sigue la ruta provincial 2B durante 12,9 km desde Villa Mercedes y se toma un camino vecinal en dirección suroeste durante 5 km.

La situación de los límites del monte se ha determinado a partir de las coordenadas de los extremos del mismo y parecen recogidas en las Tablas nº 2 y 3.

Tabla nº 2. Coordenadas geográficas de los límites del Monte "Los Pisaderos".

(Fuente: Elaboración propia).

	Latitud	Longitud
Norte	33°42'44"	65°34'30"
Sur	33°43'47"	65°34'13"
Este	33°43'13"	65°33'26"
Oeste	33°43'41"	65°34'47"

Tabla nº 3. Coordenadas UTM, huso 20N (WGS 84, EPSG 32620) de los límites del Monte "Los Pisaderos". (Fuente: Elaboración propia).

	X	Y
Norte	261363	-3733249
Sur	261851	-3735185
Este	263040	-3734086
Oeste	260968	-3735014

2.2. Posición orográfica y configuración del terreno

El monte se encuentra al suroeste de la población de Villa Mercedes, situado en la llanura chaco-pampeana. Se trata de una planicie muy extensa que abarca gran parte de la República Argentina, cuyo origen son los depósitos sedimentarios cuaternarios.

En nuestro caso nos encontramos en la planicie aluvial del Río Quinto, cuyos paisajes corresponden a terrazas aluviales del mencionado río y a un manto arenoso

suavemente ondulado sobre dicha llanura. Por lo que la orientación y los cambios altitudinales no serán un factor con influencia.

El rango altitudinal varía desde 538 m hasta 550 m.

2.3. Posición hidrográfica

Existe un único cauce fluvial cercano a nuestro monte, el río Quinto, situado a 10 km en dirección norte. Su longitud es de 375 km hasta su unión con el río Salado donde continúa durante 878 km más. El ancho del cauce a su paso por Villa Mercedes es de 45 metros.

2.4. Características del clima

En este apartado aparece un breve resumen de las características climáticas principales del monte "Los Pisaderos". En el Anejo nº3. Estudio climático, aparece dicha información de forma detallada.

2.4.1. Elección del observatorio meteorológico

Según criterios de proximidad y fiabilidad de datos, se ha escogido el observatorio de la Estación Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (33°39'2" S, 65°25'19" O) de la ciudad de Villa Mercedes, que es de tipo completo y posee un registro de datos mayor del necesario. La estación se encuentra a una altitud de 507 metros y el período de años para realizar el estudio se ha determinado en 31 años tanto para precipitaciones como para temperaturas.

2.4.2. Información climática

La temperatura media de la zona de estudio es de 15,6 °C, la máxima absoluta registrada en el período de estudio es 42,1 °C y la mínima absoluta -16,8 °C. Dando lugar a una amplitud térmica de 59,9 °C. La temperatura más alta se ha registrado en el mes de octubre y la más baja en julio.

La precipitación media anual registrada es de 696,1 mm anuales, con valores extremos mínimos y máximos de 250 mm y de 1200 mm, respectivamente,

concentrándose las precipitaciones en los meses de verano (diciembre, enero y febrero), principalmente.

El período medio de heladas va desde el día 21 de abril hasta el 12 de octubre, por lo que dura una media de 174 días.

No se ha podido realizar estudio de los vientos debido a que tan sólo existían datos para los últimos ocho años y se trataba de una serie intermitente.

2.4.3 Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen

El análisis del climodiagrama de Gaussen (Figura nº 4) indica que existen dos períodos de sequía y que coinciden con los meses de invierno, en los que a pesar de bajar la temperatura, las precipitaciones lo hacen en mayor medida.

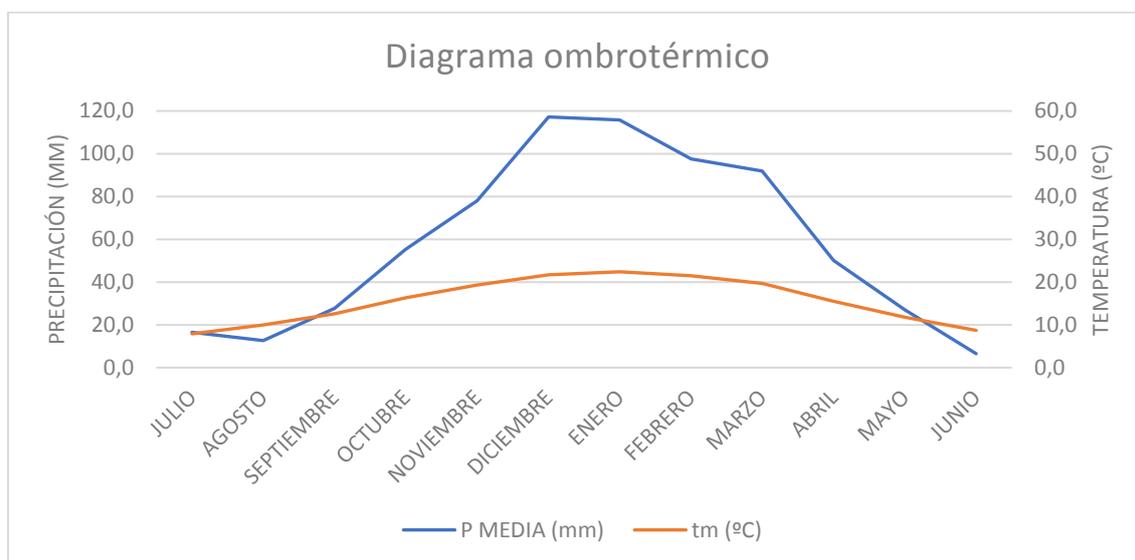


Figura nº 4. Diagrama ombrotérmico de Gaussen. (Fuente: Elaboración propia).

2.4.4. Índices y clasificaciones fitoclimáticas

Una vez calculados los diferentes índices climáticos, se han obtenido los siguientes resultados: Según el índice de Lang nos encontramos en una zona húmeda de estepa o sabana. De acuerdo al Índice de Martonne es una zona subhúmeda. Y por último, según los índices de Vernet y Gorczynski estamos ante un tipo de clima continental.

2.4.5. Variaciones del clima en los últimos años

Es destacable la variación de las precipitaciones ocurrida durante el último siglo. En la Figura nº 5 se puede apreciar como existe una tendencia ascendente de las mismas. Esto ha supuesto un cambio en el balance hídrico, dando lugar a procesos erosivos, y a la aparición de nuevos cauces fluviales. Como consecuencia de ello, también se han producido cambios en el uso del suelo, principalmente la transformación de tierras ganaderas y de bosque nativo a tierras agrícolas.

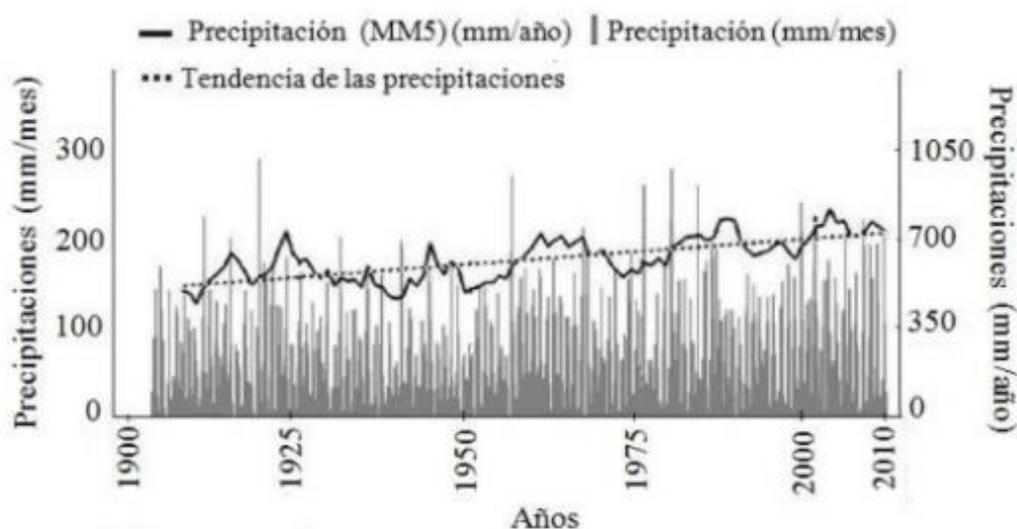


Figura nº 5. Precipitaciones de Villa Mercedes, San Luis, Argentina. (Adaptado de CONTRERAS et al., 2013).

2.4.6. Conclusiones finales sobre el clima

En resumen, se puede decir que nos encontramos ante una zona con las cuatro estaciones bien diferenciadas en cuanto a precipitaciones y temperaturas (Tabla nº 4). Existen inviernos fríos con precipitaciones mínimas y veranos calurosos con precipitaciones elevadas y entre medias, aparecen la primavera y el otoño, con temperaturas y precipitaciones medias. Sin embargo, a pesar de las precipitaciones elevadas en la estación de verano y a los resultados de los índices climáticos, se describe el clima como semiárido debido a que no se suplen los requerimientos de evapotranspiración de las plantas.

Tabla nº 4. Precipitaciones y temperaturas por estaciones. (Fuente: elaboración propia).

Estación	Precipitación		Temperatura media (°C)
	Mm	%	
Invierno	35,6	5,1	8,8
Primavera	160,9	23,1	16
Verano	330,6	47,5	21,9
Otoño	168,9	24,3	15,7

La gran amplitud térmica existente tanto a lo largo del año como entre los distintos meses y las frecuentes heladas, suponen un factor condicionante para la vegetación, que deberá de tener una gran capacidad de adaptación a estas características.

Hay que mencionar también la concentración de las precipitaciones durante el verano y la escasez de las mismas durante el invierno, así como que éstas se suelen producir en forma de tormenta acompañada normalmente de granizo. Sin embargo, ninguno de estos factores supone un problema para el caldén pues es una especie completamente adaptada a este clima.

2.5. Características del suelo

El Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) ha desarrollado un Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina donde podemos encontrar la información referente a la litología del lugar. La hoja geológica correspondiente a Villa Mercedes es la identificada como 3366- VI (Costa, C. et al, 2005), en escala 1:2500000.

Existe también una Carta de Suelos de la República Argentina, llevada a cabo por el Gobierno de las distintas provincias. En la hoja de Villa Mercedes (Provincia de San Luis), encontramos nuestra zona de estudio a escala 1:100000.

SEGEMAR estratigráfica el monte "Los Pisaderos" en la era Cenozoica, período Cuaternario y edad Holoceno. La litología corresponde a depósitos loesoides y medanosos.

Respecto a la Carta de suelos, el monte "Los Pisaderos" se encuentra situado en la serie 11 Fraga (Fg). Y las características principales de dicha serie se encuentran resumidas en la Tabla nº5.

Tabla nº 5. Resumen de las características del suelo: Serie 11 Fraga (Fuente: INTA 2000).

Características	Descripción
Clasificación	Ustortente típico
Relieve	Llano
Horizonte de diagnóstico	Ócrico
Textura	Areno franco
Pendiente	1%
Drenaje natural	Algo excesivo
Escurrimiento	Lento
Permeabilidad	Moderado rápida
Vegetación	Cultivos
Uso predominante	Ganadero, agrícola
Clasificación según productividad para tierras de la región agropecuaria húmeda	Clase VI: suelos de regular productividad
Secuencia de horizontes	A-C1-C2ca

2.6. Vegetación

2.6.1. Formaciones vegetales

La formación vegetal que encontramos es la propia del Caldenal, característica de la región semiárida del país. Sin embargo, esta zona ha recibido un gran impacto de la agricultura, el pastoreo, la tala y los incendios, dando como resultado la fragmentación y alteración biológica del ecosistema.

La superficie de bosque remanente es un indicador del estado de conservación del mismo, pues aparece deteriorada por incendios, tala, sobrepastoreo, etc. Estos parches aparecen con distintas fisionomías, encontrando tanto bosques muy abiertos tipo parque, renovales cerrados y bosques maduros abiertos o con abundancia de arbustos que constituyen fachinales.

Además, la región del Caldenal se ha caracterizado por la presencia de pastizales naturales que aparecen bajo arbolado. El pastizal es de tipo mixto, donde conviven especies estivales y de otoño-invierno-primaverales por lo que se trata de un recurso apto para cualquier momento del año.

Sin embargo, hay que tener en cuenta la existencia de la especie *Cestrum parqui* o comúnmente denominada palque cuyo consumo por parte del ganado debido a su toxicidad provoca la muerte del mismo. Durante el verano, debido a que presenta un olor característico, desagradable para las vacas, no existe problema por su consumo. En invierno, las hojas se caen y pierden su olor, por lo que ante situaciones de poca disponibilidad de forraje, si podría ser consumido y provocar la muerte de los animales.

2.6.2. Vegetación potencial

La vegetación potencial del monte es la propia de un bosque maduro de caldén. Fue descrita por ANDERSON en 1970 y se caracteriza por tener como especie principal al propio caldén. Acompañándolo, pueden aparecer hasta 20 especies de árboles y arbustos y 34 de gramíneas y otras latifoliadas herbáceas. El bosque de caldén queda entonces compuesto por tres estratos: arbóreo, arbustivo y graminoso-herbáceo, siendo el primero y el último los más importantes.

Hay que destacar la morfología del árbol de caldén, pues se trata de una especie que se bifurca a diferentes alturas y da lugar a árboles muy distintos. Por este motivo, el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina (PINBN) definió tres formas de árbol a partir de dicha característica (Ver Anejo nº 7, Figura nº12; Ver también Fotos nº17,18 y 19)..

2.6.3. Vegetación actual

Las especies actuales que encontramos divididas según estratos son:

Estrato arbóreo: dominado por *P.caldenia*, aparecen también otras especies de forma muy esporádica como *P. flexuosa*, *Geoffroea decorticans*, *Jodina rhombifolia* o *Celtis tala*. Se puede apreciar en este estrato la falta de intervención en el monte debido a que aparecen un gran número de individuos muertos, tanto por fuego como por causas naturales. Sin embargo, en aquellos lugares donde no ha habido fuego existe una cobertura arbórea muy alta, prácticamente del total de la superficie. Respecto a la regeneración del caldén, por tratarse de una especie heliófila, sólo existe en aquellas

zonas que se encuentran más abiertas y a pesar de ello, de forma muy escasa debido a la degradación del terreno.

Estrato arbustivo: compuesto por especies como *Condalia microphylla*, *Schinus fasciculatus*, *Capparis atamisquea*, *Porlieria microphylla*. Se trata de un estrato con una elevada cobertura, principalmente en las zonas de mayor densidad de masa.

Estrato herbáceo: a diferencia del estrato arbustivo, el estrato herbáceo es menor debido a la falta de luz en las zonas más densas y a un manejo inadecuado del recurso que favoreció la invasión de especies no forrajeras.

En el Anejo 4. Vegetación, aparecen listadas todas las especies botánicas que podemos encontrar en el monte "Los Pisaderos".

2.7. Fauna

La fauna que habita en el monte es la propia del caldenal. Algunos de los ejemplos más importantes son la vizcacha (*Lagostomus maximus*), la liebre (*Lepus capensis*) y la mara (*Dolichotis patagonum*) como herbívoros y el zorro gris chico (*Dusicyon griseus*), el zorro pampeano (*Dusicyon gymnocercus*), el puma (*Felis concolor*) y el hurón (*Galictis cuja*) como carnívoros. Cabe destacar, por su abundancia dentro del bosque y en el ecosistema en conjunto, la presencia de aves como el hornero (*Furnarius rufus*), la paloma montera (*Columba maculosa*), la paloma torcaz (*Zenaida auriculata*), la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*), el aguilucho (*Buteo polyosoma*) o el carancho (*Polyborus plancus*).

Sin embargo, es necesario destacar que, debido a la fragmentación de los ecosistemas (provocada por el desmonte, los incendios forestales, la acción de los cazadores furtivos o la presencia de especies exóticas) algunas de las especies mencionadas anteriormente se encuentran amenazadas.

En el Anejo nº 6. Fauna, aparecen recogidas todas las especies presentes en el monte.

2.8. Enfermedades, plagas y daños abióticos

2.8.1. Enfermedades y plagas

El principal problema que encontramos en las masas de caldén es la presencia de *Oiketicus kirbyi* o bicho canasto. Se trata de un lepidóptero que tiene la particularidad de completar su ciclo de vida en el interior del canasto construido en el estado larval. Esta larva, es un activo defoliador de las hojas, pero no provoca la muerte de los pies (GABUTTI et al., 2008). Durante el muestreo si se encontraron abundantes signos de esta plaga, presente en el 80% de los pies.

2.8.2. Daños abióticos

Al tratarse de una especie heliófila, la regeneración del caldén se establece en aquellos lugares donde la cobertura arbórea y arbustiva es menos densa. Está también estudiada la reacción positiva del caldén hacia los raleos que además de favorecer el rebrote, provocan una tasa de crecimiento mayor (DUSSART et al., 2011). Por lo que en dichas condiciones no existen problemas de regeneración para el caldén. Sin embargo, en condiciones de sombra la regeneración si puede estar comprometida.

Respecto a los incendios forestales, existen dos épocas del año en que pueden amenazar las masas forestales. Durante el verano, a pesar de ser la estación lluviosa, debido a las tormentas eléctricas en ocasiones se producen grandes incendios. En invierno, por el contrario, los incendios suelen estar causados por el hombre, bien por descuidos o bien para estimular el rebrote de las especies herbáceas. Así, se usa el fuego como herramienta de manejo, a pesar del riesgo de ignición de las masas por la falta de lluvias

En el monte objeto de estudio si existen daños ocasionados por fuego en una amplia superficie del mismo. Como consecuencia de ello, encontramos un gran número de individuos muertos, así como otro gran número en estado decrepito.

CAPÍTULO III. ESTADO DE LOS RECURSOS

3.1. Estado forestal

3.1.1. División inventarial

La división inventarial se ha realizado en función de las características físicas, tanto naturales como artificiales, y de vegetación existentes, quedando el monte dividido en zonas lo más homogéneas posibles. Para ello se ha recorrido el monte y se han utilizado mapas topográficos digitales.

3.1.1.1. Tipos de masa

Para establecer los tipos de masa existentes en el monte de estudio se realizó una rodalización previa del mismo a partir de las características selvícolas de la masa así como de los límites artificiales creados por el hombre. Para ello, estos rodales, se predeterminaron desde fuentes geográficas digitales y posteriormente se corroboró dicha distribución en el monte y se realizaron los cambios pertinentes. La visita al monte se realizó el día 24 de febrero de 2017.

Se pueden distinguir dos tipos de fisonomías en el monte, una de bosque cerrado con altas densidades y otra más abierta debida a un menor número de individuos. Los distintos tipos de masa que aparecen en cada rodal así como su superficie, se pueden observar en la Tabla nº 6.

Tabla nº 6. Tipos de masa, superficie en hectáreas que ocupa cada uno y superficie relativa. (Fuente: Elaboración propia).

Tipo de masa	Rodal	Sup. (ha)	Sup. (%)
Masa cerrada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, matorral semi cerrado y pastizal cerrado.	1	25,9	10,6
Masa cerrada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Jodina rhombifolia</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.	2	20	8,2
Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.	3	19,3	7,9

Tabla nº 6 (Cont.). Tipos de masa, superficie en hectáreas que ocupa cada uno y superficie relativa. (Fuente: Elaboración propia).

Tipo de masa	Rodal	Sup. (ha)	Sup. (%)
Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.	4	21,5	8,8
Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.	5	21,4	8,7
Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo, latizal con pies de tipo I, II y III y matorral y pastizal abierto.	6	19,3	7,9
Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Geoffroea decorticans</i> y matorral y pastizal abierto.	7	20,8	8,5
Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal – latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> y <i>Jodina rhombifolia</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.	8	29,4	12
Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Jodina rhombifolia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.	9	20,8	8,5
Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal – latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> y <i>Prosopis flexuosa</i> , matorral semi cerrado y pastizal cerrado.	10	23,6	9,7
Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.	11	22,9	9,4

3.1.2. Estudio cuantitativo de las masas arbóreas

3.1.2.1. Preparación del inventario

3.1.2.1.1. Elección de objetivos

El objetivo principal del realizar un inventario forestal es determinar los parámetros básicos de la masa forestal tales como el área basimétrica, el volumen o la altura media de la masa. Además, un inventario permite conocer otros datos como la regeneración, las especies secundarias, el matorral o el estado sanitario de la masa, así como datos sobre el terreno como son la pedregosidad, la orientación, la pendiente.

En el caso del monte "Los Pisaderos", al tratarse de un monte con aprovechamiento ganadero, será necesario conocer también la producción de pastos y la producción forrajera. Hasta el momento, no se ha realizado ninguna gestión forestal del monte, por lo que no se dispone de una división previa.

Los datos obtenidos servirán de base para planificar las actuaciones futuras y cumplir los objetivos de la ordenación.

3.1.2.1.2. Elección del tipo de inventario

El Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina (PINBN) propone un muestreo por conglomerados estratificado sistemático (Ver Anejo nº 7). Para realizar el muestreo definitivo se han seguido dichas instrucciones. Sin embargo, para realizar el muestro piloto, se ha procedido a realizar un muestreo aleatorio simple debido a la complejidad del mismo y del tiempo requerido para ello.

3.1.2.2. Previsión de las herramientas dasométricas (formas de cubicación) a utilizar

Para la cubicación del monte se ha recurrido a la tabla de volumen propuesta por CHAUCHARD et al. (2008) para *P. caldenia*. Esta tabla es la única encontrada para esta especie con morfología de fustes múltiples.

El modelo aplicado es el regional debido a que presentaba valores más exactos que el modelo estándar. Para ello, ha sido necesario medir todas las alturas de los árboles (se tomó el dato de la altura del fuste más alto). Los resultados obtenidos son de volumen con corteza y no se han encontrado tablas para el volumen sin corteza.

3.1.2.3. Muestreo piloto

Con el objetivo de establecer el número de parcelas definitivas a inventariar, se ha realizado un muestreo piloto previo. Para ello, se ha dividido el monte en dos estratos, abierto y cerrado, en función de su densidad. Esta clasificación se ha realizado tal y como indica el PINBN, basado en la observación de los niveles de cobertura percibidos en las imágenes.

Con posterioridad al muestreo piloto, se comprobó si el estrato más denso correspondía a un bosque cerrado (área basimétrica media 23 m²/ha, rango [>14 m²/ha]) y el menos denso a bosque abierto (5 m²/ha, rango [0 - <14 m²/ha]).

Se establecieron 7 rodales en total y se muestreo a razón de dos parcelas por rodal.

En el estrato 1, correspondiente a la zona de mayor densidad, encontramos los rodales 1, 4, 5, 6 y 7.

En el estrato 2 encontramos la zona menos densa con los rodales 2 y 3.

El muestreo llevado a cabo es un muestreo aleatorio simple.

Las herramientas utilizadas fueron:

- Aplicación para el teléfono móvil "Google Earth".
- Cinta métrica de 5 metros.
- Forcípula de brazo móvil.
- GPS Garmin.
- Hipsómetro Vertex.
- Planillas para la toma de datos.
- Dendroflexómetro.

Tras realizar el muestreo piloto se comprobó que los dos estratos definidos previamente a partir de las imágenes satélite no se correspondían con la realidad. La superficie supuesta como bosque abierto, tras realizar los cálculos correspondientes al área basimétrica, dio como resultado también un bosque cerrado. Sin embargo, en esta superficie se pudieron observar signos claros de fuego, lo cual explicaría la menor densidad de este estrato, que a pesar de no constituir un bosque abierto de acuerdo con el PINBN, sí tiene menor densidad que el resto del monte.

Se comprobó también si los límites establecidos en gabinete para los rodales se correspondían con la situación en el campo y se decidió que los rodales 2 y 3, debido a las características de la masa, se subdividieran en más rodales. El número de rodales definitivo se fijó en 11.

En el Anejo nº7. Inventario, aparecen los datos obtenidos y los parámetros estadísticos utilizados.

3.1.2.3. Muestreo por conglomerados estratificado aleatorio

Tal y como propone el PINBN, se procedió a realizar un inventario por conglomerados estratificado aleatorio. Los resultados obtenidos para el cálculo de parcelas obtenidos son:

Estrato único:

- Número de Unidades de Muestreo: 25
- Proporción de muestreo: 1,53 %

La metodología del inventario así como los cálculos realizados se pueden visualizar en el Anejo nº7.

3.1.2.4. Características de la muestra

3.1.2.4.1. Magnitud de la muestra

De acuerdo al PINBN se establecieron Unidades de Muestro de forma aleatoria con el programa QGIS. Cada Unidad de Muestreo está compuesta por 3 parcelas (a,b y c) y a su vez, éstas se conforman de dos subparcelas. La subparcela A, con radio de 12,62 m en la que se miden todos los árboles inventariables y sus alturas y una subparcela B, concéntrica a la primera, con radio de 2 m, en la que se mide la regeneración. Por tanto, cada Unidad de Muestreo contiene una superficie máxima de 1500 m²/ha.

3.1.2.4.2. Toma de datos

Además de tomar datos de alturas, diámetros y regeneración, para completar la información, se rellenó una ficha de campo compuesta por dos planillas, una con variables dasométricas y otra con información sobre parámetros de biodiversidad.

Dicha ficha se encuentra en el Anejo nº 7 y contiene la siguiente información:

Planilla 1. Variables dasométricas caldén

MEMORIA

- Número de Unidad de Muestreo, número de parcela, número de rodal, coordenadas UTM, altitud y fecha de realización.

- Modelo de combustible, forma fundamental de masa, forma principal de masa.

- Estrato arbóreo: especie, tipo de árbol, nº de fustes, atura, diámetro y daños.

- Regeneración.

- Estrato arbustivo: especies y cobertura.

- Estrato herbáceo: especies y cobertura.

- Observaciones.

Planilla 2. Biodiversidad caldén

- Número de Unidad de Muestreo, número de parcela, número de rodal, coordenadas UTM, altitud y fecha de realización.

- Factores de sitio: Paisaje, pendiente, exposición, suelo, textura, escurrimiento y salinidad.

- Intervención humana: pastoreo, tala, incendios, especies exóticas y cultivos.

- Especies indicadoras: arbóreas, arbustivas, herbáceas, fauna y otros.

- Otras características.

3.1.2.4.3. Material empleado

El material utilizado para llevar a cabo el inventario realizado es el siguiente:

- Cinta métrica de 25 metros.
- Cinta métrica de 5 metros.
- Aplicación para el teléfono móvil "Google Earth".
- Forcípula de brazo móvil.
- Planillas para la toma de datos dasométricas y de biodiversidad.
- Cuaderno y bolígrafo.

- GPS Garmin.
- Hipsómetro láser Vertex.

3.1.2.4.4. Equipo de trabajo

El equipo de trabajo para realizar el inventario estuvo compuesto por Andrea Rollán, Stella Bogino, Lucía Risio así como por auxiliares del área de Dasonomía de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis.

El muestreo se realizó durante los meses de abril y mayo, con un rendimiento de 4 Unidades de Muestreo de media por jornada.

3.1.3. Apeo de rodales

Tras realizar el inventario y obtener datos de alturas y diámetros para cada parcela, se procede a calcular la densidad de pies, el área basimétrica y el volumen de madera para cada rodal en total.

Los datos obtenidos de cubicación son para la especie *P. caldenia* por ser la única que aparece con suficiente abundancia (94% del total de las especies) para ser aprovechada. Los diámetros se clasifican en las distintas clases diamétricas establecidas cada 5 cm, comenzando a partir de los 10 cm.

3.1.3.1. Estimación de existencias

Para calcular el volumen, tal y como se ha expuesto anteriormente, se ha utilizado la fórmula propuesta por CHAUCHARD et al. (2008). La fórmula utiliza las variables de altura (h) medida en metros [m] y área basimétrica acumulada (ga) o suma de las secciones al dap de todos los fustes que componen el árbol en metros cuadrados [m²].

$$Va = 2,89421 * ga - 6,30698 * (ga)^{1,5} + 0,588971 * ga * h$$

Esta fórmula es única para las tres clases de árboles definidas y el resultado obtenido es de volumen con corteza. Se calculó el volumen total de madera por rodal y sumatorio del volumen para los árboles de la clase I y II por un lado y los de la clase III por otro. Esta clasificación se realizó debido a que el PINBN define los árboles de tipo III como volumen no maderable, por lo que serán destinados para leñas.

MEMORIA

Por otro lado, para estimar el crecimiento corriente anual, debido a la falta de una fórmula para dicho cálculo y a la imposibilidad de realizar un muestreo, se optó por tomar como referencia los datos de la estancia "Las Taguas" (BOGINO Y VILLALBA, 2007), situado a 70 km de "Los Pisaderos". Los valores de crecimiento radial medio para "Las Taguas" oscilan entre 2,48 y 4,32 mm/árbol año. Para evitar sobreestimaciones en el cálculo de las existencias, se tomará como dato el mínimo de crecimiento, es decir, 2,48 mm/árbol año.

Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la Tabla nº 7. Resumen de existencias del Monte "Los Pisaderos". Y las existencias para cada rodal aparecen en el Anejo nº 8. Apeo de rodales.

Tabla nº 7. Resumen de existencias del Monte "Los Pisaderos". (Fuente: elaboración propia).

Rodal	ha	N (pies/ha)	AB (m2/ha)	V total (m3/ha)	VI-II (m3/ha)	VIII (m3/ha)
1	25,9	173	38,32	107,83	23,98	83,99
2	20,0	186	57,24	137,86	18,54	119,32
3	19,3	140	15,26	48,60	22,78	25,82
4	21,5	125	18,72	68,04	13,23	54,80
5	21,4	117	10,69	49,19	28,37	20,82
6	19,3	228	19,34	85,20	60,11	25,04
7	20,8	240	7,21	29,54	26,83	2,71
8	29,4	764	44,38	268,12	193,90	74,80
9	20,8	696	33,76	223,62	168,26	55,22
10	23,6	597	48,57	225,52	152,58	70,85
11	22,9	638	33,80	198,64	150,53	48,10

3.2. Estado del estrato herbáceo

Para determinar las especies que aparecen en el monte objeto de estudio se realizó un inventario pascícola atendiendo a la metodología propuesta por DAUBENMIERE (1959) (Anejo nº 9). Debido a la gran variabilidad interanual y espacial de la producción pascícola, la determinación de la oferta de pasto es una tarea difícil.

Además, ésta también suele estar muy influenciada por el sistema de aprovechamiento existente.

El objetivo del muestreo, por tanto, es conocer las especies que existen en la actualidad en nuestro monte, concretamente, en la época de otoño, que es cuando se realizó.

Se establecieron los dos mismos estratos que para el inventario del estrato arbóreo: el correspondiente a la zona de alta densidad (estrato I) y el otro a la zona quemada (estrato II). Y en cada estrato se realizaron dos parcelas seleccionando zonas lo más representativas posibles. Se replantearon parcelas de tamaño rectangular de 20x50 cm cada una, hasta un total de 10 parcelas en una misma transecta. En cada parcela se determinó la densidad, cobertura y frecuencia de las distintas especies que aparecían. Los datos obtenidos del muestreo vienen recogidos en la Tabla nº 8 y la descripción completa del muestreo se recoge en el Anejo nº 9.

Tabla nº 8. Frecuencia, densidad y cobertura en porcentaje de cada una de las especies pascícolas encontradas en el muestreo de pasto. (Fuente: Elaboración propia).

Especie	Frecuencia	Densidad	Cobertura
<i>Bromus brevis</i>	47,5	1557	33,475%
<i>Stipa tenuissima</i>	2,5	1	0,130%
<i>Stipa eriostachya</i>	20	15	0,040%
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	5	3	0,003%
<i>Piptochaetum napotense</i>	7,5	8	0,003%

3.2.1. Producción de los pastos

Para conocer la producción de pasto, se acudió a la bibliografía existente (GABUTTI et al., 2008) sobre estudios de producción de pastizal natural realizados en campos de la Provincia de San Luis. Los datos obtenidos son:

- Establecimiento Rancho Grande 1050 kg MS/ha, situado a 3 km de nuestro campo.

- Establecimiento "Don Nello" 1250 kg MS/ha, situado a 20 km al sur de "Los Pisaderos".
- Establecimiento "Las Taguas": 800 kg MS/ha, situado a 70 km al sur.
- Establecimiento "El Tapayo", 1800 kg MS/ha, situado a 150 km al sur.

Sin embargo, en "Los Pisaderos", debido a la elevada densidad de árboles, el estrato herbáceo se encuentra muy reducido y los valores propuestos por la bibliografía resultan excesivos. Por ese motivo, se preguntó al propietario del campo por la producción estimada y se valoró en 250 kg MS/año, dividido entre invierno (180 kg MS/año) y verano (70 kg MS/año).

3.2.2. Valoración económica de los pastos

La valoración económica de los pastos se va a realizar en función de la producción ganadera que se obtenga de los mismos. Para ello se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- La unidad económica o ganadera (UG) es la vaca de cría (vaca que está gestando y posteriormente amamantando durante seis meses), con un consumo medio de 10 kg MS/día, un peso medio de 400 kg y una calidad media.
- Un ternero equivale a 0,6 de la unidad económica.
- Un toro equivale a 1,3 de la unidad económica.

La superficie pastable para el momento actual es de 142,7 hectáreas.

- ➔ $142,7 \text{ ha} * 250 \text{ kg MS/ha} = 35675 \text{ kg MS}$
- ➔ $35675 \text{ kg MS} / 10 \text{ kg MS/día} = 3567,5 \text{ días}$
- ➔ $3567,5 \text{ días} / 365 \text{ días} = 9,8 \text{ UG}$

Por tanto, este pastizal es capaz de alimentar a 9,8 unidades ganaderas durante todo el año. De esta manera tenemos la siguiente valoración económica:

El precio de una vaca buena de 320 kg de media a día 22 de mayo de 2017 en Argentina es de 11239,9 ARS \$.

- ➔ $11239,9 * 12 = 134878,8 \text{ ARS } \$ (7493,3 \text{ €})$
- ➔ $134878,8 \text{ ARS } \$ / 142,7 \text{ ha} = 945,2 \text{ ARS } \$ / \text{ha} (52,5 \text{ €} / \text{ha})$

Por lo que la valoración económica de nuestro pastizal es de 945,2 ARS/ha (52,5€/ha).

Sin embargo, actualmente nos encontramos con un aprovechamiento exclusivo de los toros y durante la época del invierno (para estivar el servicio y la época de parición en los meses estivales). Por este motivo, el valor económico real que se obtiene del pastizal es:

- $142,7 \text{ ha} * 180 \text{ kg MS/ha} = 25686 \text{ kg MS}$
- $25686 \text{ kg MS} / 13 \text{ kg MS/día} = 1975,8 \text{ días}$
- $1975,8 \text{ días} / 90 \text{ días} = 21,95 \text{ UG}$

Nuestra vacada consta de 15 toros, que equivalen a 19,5 UG y que por tanto, si se pueden mantener en nuestro pastizal durante el invierno. El valor monetario correspondiente a los mismo es:

- $15 \text{ toros} * 11025 \text{ \$ ARS/toro} * 1/4 \text{ producción anual (3 meses)} = 41347,2 \text{ \$ ARS}$
(2297 €).

Sin embargo, a este valor, hay que restar los costes derivados de la producción que son los siguientes:

- Transporte: 700 \$ ARS por viaje y un promedio de 8 viajes por año supone un total de 5600 \$ARS anuales, por $\frac{1}{4}$ de la producción asociada tenemos un total de 1400 \$ ARS (77,8€).
- Vacunas: se realizan 3 vacunaciones anuales que tienen un valor total de 18,5\$ ARS. Para 15 toros y los meses correspondientes de producción tenemos un gasto de 63,4\$ ARS anuales (3,9€).
- Comisión de la venta: ésta supone un 3% sobre el precio de venta. En total es un gasto de 310,1 \$ ARS anuales (17,2€).

3.3. Estado pastoral

El ganado presente en el monte es vacuno y se encuentra registrado en el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal). Cada vaca se encuentra registrada con un número identificativo, de obligación para su comercialización.

3.3.1. Costumbres de pastoreo

El ganado realiza un pastoreo rotativo que consiste en dividir al bosque en parcelas de superficie similar de tal modo que cada parcela se pastorea durante un período de tiempo y luego se deja sin usar el tiempo que el ganado está en las otras parcelas. De esta forma, se facilita la recuperación de las especies forrajeras y no se producen situaciones de sobrepastoreo.

Para el caso de nuestro monte, debido a la baja producción pascícola tan sólo se mantienen a los toros en dicha superficie. Estos se encuentran durante la época del invierno pastando en el monte y es en el verano cuando se juntan con las vacas para tener una gestación sincronizada. De esta forma, en la primavera del año siguiente (tras 9 meses de gestación), coincidiendo con el pico de producción forrajera de primavera, se produce el nacimiento de los terneros.

3.3.2. La vacada

El número de cabezas de ganado existente en la actualidad supera la carga ganadera que puede soportar nuestro bosque. En el caso de introducir todo el ganado durante todo el año, se produciría una situación de sobrepastoreo, considerada uno de los factores más significativos de la degradación de los sistemas boscosos de la zona. Por este motivo, se adecuará el tiempo de pastoreo a la producción del monte.

La vacada actual del monte está compuesta por:

- 300 vacas de cría

- 285 terneros

- 15 toros

3.3.3. Razas

La vacada está constituida por dos de razas de origen británico, Aberdeen Angus y Hereford. Son las razas de bovinos más frecuentes en Argentina, las que mejor se adaptan al ambiente pampeano y que fueron introducidas a finales del siglo XIX:

Ambas razas se caracterizan por su precocidad, una característica que sobresale en las razas británicas que implica que tienen una dinámica de crecimiento rápida

además de ser razas rústicas (soportan condiciones climáticas de cierto rigor) pero con una calidad de la carne muy buena.

3.3.4. Consumo del ganado

El consumo del ganado está determinado por el tipo de explotación que se vaya a realizar. En el establecimiento "Los Pisaderos" encontramos un sistema de ciclo completo en el cual se produce tanto la cría de terneros como el engorde de los mismos para venderlos cuando alcancen un peso medio de unos 500 kg/cabeza.

En nuestro caso, para la ganadería existente tenemos un consumo de:

300 vacas *10 kg MS/día= 3000 kg MS/día

285 terneros *6 kg MS/día= 1710 kg MS/día

15 toros *13 kg MS/día= 195 kg MS/día

El consumo total del ganado es de 4905 kg MS/día.

3.3.5. Carga ganadera

La carga ganadera es la cantidad de ganado que puede soportar una comunidad pascícola.

Tal y como se ha expuesto en el apartado de Valoración económica de los pastos, la carga que puede soportar nuestro monte es de 9,8UG.

Y la carga ganadera actual es de:

- 300 vacas de cría = 300 UG
- 280 terneros = $0,6 * 280 = 168$ UG
- 15 toros = $1,3 * 15 = 19,5$ UG

Por lo que en total hay una carga ganadera de 487,5 UG

En resumen, nuestra cabaña ganadera supera con creces la carga que puede soportar nuestro pastizal actual. Por este motivo, será necesario realizar mejoras pascícolas y selvícolas para poder aumentar el número de cabezas de ganado y obtener un rendimiento económico mayor asociado también a una mejora de las condiciones naturales del monte.

3.3.6. Normas zootécnicas

- Productos buscados:

Los productos a obtener en la explotación son tanto terneros de 6 meses y 140 kg para su comercialización (4932,9 ARS \$/273,8 €), como vacas de 500 kg ya listas para su consumo de carne (10630 ARS \$/590,2€)

- Suplementación alimenticia:

Durante el tiempo que el ganado no se encuentra en el monte, este se alimentará de centeno sembrado con *Melilotus*, ya que ésta favorece la fijación de nitrógeno en el suelo, y de maíz diferido.

- Selección para reposición:

Para mantener el tamaño de la explotación se deja un 20% de los terneros de cada año para reposición.

- Proporción de machos:

Se tiene un 5% de machos, de razas Aberdeen Angus y Hereford. El porcentaje de toros suele oscilar entre 4 y 7% del número de madres. Se definió en un 5% debido a que el servicio se produce en verano, cuando las vacas se encuentran en el monte y el proceso resulta más difícil que en el caso de estar libres.

- Sanidad animal:

Como se ha comentado, para la comercialización de ganado en Argentina es necesario inscribir a los animales en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Además, el ganado debe llevar colocado en las orejas una etiqueta denominada caravana que contiene un número asociado al productor. Para mover el ganado es necesario obtener una guía o autorización para dicha actividad. Y por último, las vacunas de obligado cumplimiento son en contra de la neumonía, de la mancha y la denominada triple.

CAPÍTULO IV. ESTADO SOCIOECONÓMICO

4.1. Análisis retrospectivo de la oferta y de la demanda de bienes y servicios

4.1.1. Aprovechamientos directos

Actualmente y desde hace varios años, el monte se encuentra en desuso a excepción de un pequeño aprovechamiento apícola que encontramos en uno de los rodales del monte y el pastoreo ocasional del ganado (Tablas nº 9 y nº 10).

Este abandono, generalizado en la localidad, se debe a que los propietarios viven de la agricultura y de la ganadería y mantienen los parches de montes debido a que la nueva Ley de Bosques impide talarlos. Además, es también común la falta de conocimiento sobre la gestión de bosques. Como consecuencia de ello, nos encontramos ante montes como "Los Pisaderos" compuestos o bien por zonas degradadas debido a los incendios o bien con zonas muy densas y con abundante matorral donde no se puede aprovechar la madera ni aparece pasto para la ganadería.

Sin embargo, una buena gestión de los mismos realizando un aprovechamiento silvopastoral, permitiría obtener un balance económico positivo y conservar así estos lugares de gran biodiversidad.

Tabla nº 9. Valoración de los aprovechamientos del último decenio. (Fuente: elaboración propia).

Año	Aprovechamiento	Rodal	Ingresos (\$ ARS)	Ingresos (€)
2007	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2008	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2009	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2010	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2011	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2012	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1

Tabla nº 9 (Cont.). Valoración de los aprovechamientos del último decenio. (Fuente: elaboración propia).

Año	Aprovechamiento	Rodal	Ingresos (\$ ARS)	Ingresos (€)
2013	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2014	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2015	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1
2016	Apicultura	11	45000	2500
	Pastos	1,2,8,9,10 y 11	39573,5	2198,1

Tabla nº 10. Resumen del valor de los aprovechamientos realizados en el último decenio. (Fuente: elaboración propia).

Aprovechamiento	Valor		Total/ha		%
	ARS	Euros	ARS	Euros	
Apícola	450000	25000	1666,6	92,6	92%
Pastos	39573,5	2198,1	146,6	8,1	8%

Además de los ingresos generados, también se han realizado inversiones en el monte, principalmente el mantenimiento de las áreas cortafuegos (Tabla nº 11)

Tabla nº 11. Inversiones en el monte en el último decenio. (Fuente: elaboración propia).

Año	Lugar	Intervención	Superficie (ha)	Importe	
				\$ ARS	€
2010	Áreas cortafuegos	Mantenimiento de picadas	25,1	37650	2091,7
2015	Áreas cortafuegos	Mantenimiento de picadas	25,1	37650	2091,7
Todos	General	Impuesto provincial	270	5940	330

4.1.2. Aprovechamientos indirectos

EL Monte "Los Pisaderos" si bien tiene un aprovechamiento económico mínimo, presenta unos beneficios no cuantificables económicamente muy elevados. Al encontrar el monte en una zona mayoritariamente agrícola, el efecto paisajístico es muy positivo ya que rompe con la monotonía de los campos mejorando el paisaje y haciéndolo más diverso.

Otra de sus funciones más importantes, es el valor protector del monte, tanto del suelo y agua como de todas las especies que conforman el bosque de caldén y su fauna. Con el avance de la agricultura y la ganadería, el paisaje ha quedado fragmentado provocando que un gran número de especies se encuentren amenazadas y es en los parches boscosos en los que estas especies aún siguen existiendo. Sobre todo en el caso de grandes mamíferos como el puma, que necesita refugio o de las aves, para poder construir sus nidos. Además, debido al aumento de las precipitaciones en los últimos años, la existencia de una cubierta vegetal que proteja el suelo se ha convertido en un factor fundamental. Se evita así la escorrentía superficial y se favorece la retención de agua en el suelo, interviniendo de forma positiva en la regulación del balance hídrico.

También debemos destacar que las masas forestales suponen grandes sumideros de carbono, almacenándolo tanto en el suelo como en su tronco, y que por tanto actúan mitigando el efecto invernadero al disminuir el CO₂ de la atmósfera.

Por último, desde un punto social, realizar labores en el monte genera empleos que permiten disminuir el éxodo rural hacia las ciudades. A pesar de que la localidad más cercana se encuentra a 15 km, es importante no abandonar las zonas rurales y tratar de desarrollarlas lo máximo posible. La migración de las zonas rurales a los centros urbanos se ha incrementado significativamente en los últimos 20 años.

4.2. Análisis de la oferta potencial de bienes y servicios

4.2.1. Evaluación de las infraestructuras existentes

- Red viaria:

Para poder realizar una buena gestión del monte es necesario disponer de una red viaria que permita acceder hasta el monte para poder sacar los productos obtenidos.

En el monte de estudio, al tratarse de una propiedad privada, no existen carreteras que lo atraviesen pero sin embargo, si existe un red de caminos que se encuentra en buenas condiciones y permite acceder al monte desde diferentes lugares sin mayores inconvenientes.

- Cortafuegos

Como se ha expuesto antes, las áreas cortafuegos, denominadas picadas, son las de obligatorio cumplimiento y se encuentran perimetrando todo el monte y también dentro del mismo. En total, tienen una longitud de 8km y una superficie de .25,1 ha.

Estas picadas además de cumplir su función en la prevención de incendios, son también usadas para el tránsito de vehículos y podrían servir como vías de saca.

-Infraestructuras ganaderas:

- Puntos de agua

En el monte encontramos un solo abrevadero situado en el límite sur del mismo. Además, en las inmediaciones del mismo, existe otro punto de agua, localizado dentro del complejo ganadero y al que los animales también acuden a beber agua. La situación de los mismos se encuentra especificada en la Tabla nº 12.

Tabla nº12. Localización de los puntos de agua. (Fuente: elaboración propia).

Localización puntos de agua	Latitud	Longitud
Monte "Los Pisaderos"	33°43'48"S	65°34'85"O
Campo "Los Pisaderos"	33°43'53"S	65°33'36"

- Cierre ganadero

El monte tiene un total de 8 km de vallado y en todo el conjunto encontramos dos zonas delimitadas por el mismo. En un área están los rodales 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 juntos, y en la otra se encuentran los rodales 8, 9, 10 y 11

La alambrada se encuentra en buen estado y permite el paso de la fauna silvestre. En todo el conjunto encontramos 3 puertas de acceso cuyas coordenadas geográficas aparecen en la Tabla nº 13.

Tabla nº 13. Localización de las puertas de acceso al monte. (Fuente: elaboración propia).

Nº de puerta	Latitud	Longitud
1	33°43'38"S	65°33'28"O
2	33°43'55"S	65°34'72"O
3	33°43'14"S	65°34'14"O

4.2.2. Condiciones productivas del monte

Como se ha explicado anteriormente, nos encontramos ante un monte prácticamente en desuso, pero con un gran potencial en el que se pueden realizar los siguientes aprovechamientos:

- Madera: la extracción de madera, aunque ahora inexistente, sería junto con la ganadería el futuro principal uso del monte. El caldén, especie principal en nuestro monte, es una especie de crecimiento medio (2,7 a 4 mm de crecimiento radial.ha⁻¹.año⁻¹(BOGINO Y VILLALBA, 2008)), cuya madera tiene una buena calidad para la elaboración de parquet para el suelo debido a su dureza y alta resistencia al tránsito. Para obtener un producto válido para el mercado, sería necesario realizar claras en aquellas zonas del monte en que la densidad es mayor para favorecer el crecimiento de los árboles, pues actualmente se encuentran en estado de monte bravo y los pies de mayores clases diamétricas están muy bifurcados, la bifurcación cerca de la base es una característica innata de la especie. Por otro lado, en los rodales que fueron afectados por un fuego, sería necesario favorecer la regeneración ya que el caldén es una especie heliófila, abriendo luz en aquellos lugares que fuera necesario, pero sobre todo facilitando la dispersión de la semilla.
- Ganadería: es el otro aprovechamiento con más potencial existente en nuestro monte y está ligado al consumo del pasto. Los bosques de caldén manejados con ganado crean un ecosistema en el que aparece pasto de buena calidad tanto en verano como en invierno. Actualmente, el propietario del monte cuenta con 600 cabezas de ganado como se ha expuesto anteriormente pero que pastorea el resto del campo, sin entrar apenas a la zona boscosa, por lo que el aprovechamiento actual es muy pequeño.
- Pasto: debido a las condiciones del bosque, es un producto inexistente en algunos rodales y con productividad muy baja en otros. Según datos de

campos colindantes, la producción de pasto puede alcanzar valores muy altos si se mantiene un manejo rotativo del ganado. Para ello en función de las características de los rodales habría que realizar mejoras.

- Apicultura: es el principal uso en la actualidad, contando con 25 colmenas cuya producción se seguirá manteniendo en el tiempo y espacio.
- Leñas: es otro de los recursos que no se está aprovechando. En un principio se podría extraer una gran cantidad de leñas debido a la elevada cantidad de madera muerta existente. Más adelante se podría establecer una extracción anual en función de la demanda del mercado.

Como consecuencia de realizar todas estas actividades, se prevé una mejora de las condiciones del monte ligada a un beneficio económico futuro.

4.3. Análisis de la demanda previsible de bienes y servicios

4.3.1. Demanda de productos

Para poder conocer la demanda social de los productos de nuestro monte es necesario conocer la población del municipio. Para ello se han estudiado los datos elaborados por el INDEC.

La Provincia de San Luis cuenta con una población de 432.310 habitantes según los datos del INDEC del año 2010, repartidos en una superficie de 77198 km², lo que da lugar a una densidad de 5,6 habitantes por km². La población urbana es de 383340 habitantes mientras que la rural son 48970 habitantes. De esa población, un 47 % aproximadamente se encuentra en edad de trabajar (Tabla n° 14).

Tabla n° 14. Población total de San Luis en los últimos censos según grupos de edad.
(Fuente: INDEC, 2010).

Grupos de Edades	Censos									
	1869	1895	1914	1947	1960	1970	1980	1991	2001	2010
0-4	9.517	12.720	18.361	25.516	22.229	19.777	26.530	32.497	39.025	38.119
5-9	9.873	14.103	17.700	22.533	22.382	20.855	19.698	30.693	39.286	40.291
10-14	7.019	11.219	15.099	21.107	21.483	21.081	18.619	31.340	36.922	42.056
15-19	5.505	8.593	12.573	17.586	17.524	18.798	19.430	24.388	32.191	40.057
20-24	4.740	6.613	10.920	14.380	12.923	14.255	17.213	22.082	35.533	33.574
25-29	3.951	6.057	9.381	10.963	11.959	13.276	16.810	21.499	26.968	32.431
30-34	3.106	4.779	6.981	9.947	11.608	10.792	15.693	19.968	24.509	33.806
35-39	2.205	4.447	6.082	9.487	10.340	12.373	14.022	18.694	23.229	28.719
40-44	1.982	3.426	4.800	8.006	8.894	10.691	11.855	17.181	21.349	25.078
45-49	1.443	2.923	3.997	6.977	8.326	9.512	11.193	14.813	19.453	23.454
50-54	1.427	2.142	3.227	5.450	7.151	8.156	10.491	12.214	17.912	21.157
55-59	588	1.302	2.212	4.919	6.117	7.554	9.009	10.604	14.452	19.363
60-64	775	1.274	1.977	3.384	4.609	5.672	7.229	9.598	11.672	16.536
65-69	383	587	991	2.292	3.441	4.142	6.253	7.594	9.549	13.239
70-74	358	574	899	1.388	2.496	2.686	4.517	5.269	7.966	9.388
75-79	106	203	420	807	1.393	2.033	3.132	4.020	5.300	7.116
80 y mas	316	488	646	804	1.441	1.807	2.722	4.004	5.617	7.926
Total	53.294	81.450	116.266	165.546	174.316	183.460	214.416	286.458	370.933	432.310

MEMORIA

El perfil económico de la provincia cambió en el año 1982 debido al establecimiento de las industrias a través de la llamada ley de promoción industrial. Hasta entonces, el sector primario (agricultura y ganadería) constituían la base productiva. Con la promoción industrial, aparecieron un gran número de empleos, destacando las actividades lecheras, la producción de electrodomésticos, plásticos y artículos de papel y cartón. Además, se desarrolló también el sector minero del cual se obtienen calizas, basalto y mármol. El turismo, es otra de las actividades que se ha impulsado en los últimos años generando una red de infraestructuras adecuadas y promocionando su actividad (Gobierno de San Luis).

A pesar de ello, la agricultura y la ganadería siguen teniendo un importante papel en el sector económico y existen un gran número de productores con un mercado muy amplio (Tabla nº 15). El mercado de la madera, si bien no se encuentra en auge, si existen compradores para la realización de muebles, postes y suelos (Tabla nº 16). Además, la demanda de leñas vecinales es alta así como de la apicultura, para la que se desarrollan varios programas de promoción.

Tabla nº 15. Principales industrias de ganado de la zona. (Fuente: Elaboración propia).

Empresa	Localidad	Provincia
Travagliua y cia	Sampacho	Córdoba
Mondino S.A	Rio Cuarto	Córdoba

Tabla nº 16. Principales industrias madereras de la zona. (Fuente: Elaboración propia).

Empresa	Localidad	Provincia
Maderas Aguinaco	Villa Mercedes	San Luis
Maderas "El turco"	Villa Mercedes	San Luis
Maderas Mitre (exclusiva caldén)	Villa Mercedes	San Luis

4.3.2. Datos municipales

El municipio de Villa Mercedes donde se encuentra "Los Pisaderos" es el segundo centro urbano más grande de toda la Provincia de San Luis y el número 30 en todo el país. Cuenta con una población de 111391 habitantes (INDEC,2010), que respecto al

censo anterior realizado en el año 2001, ha sufrido un incremento positivo del 15%. Este aumento, generalizado desde que se tienen datos (Figura nº6), se debe a la promoción industrial y a la elevada tasa de natalidad del país.

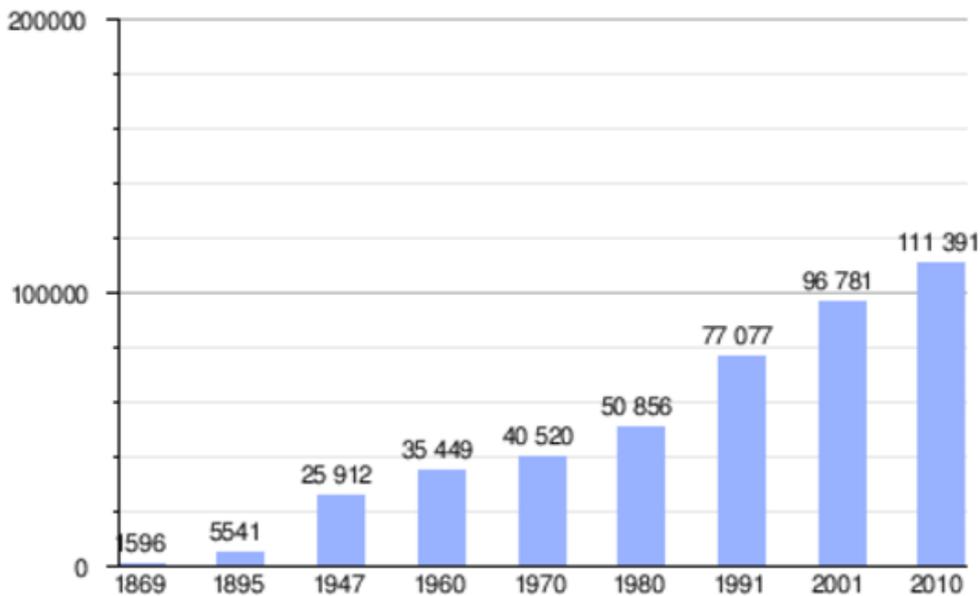


Figura nº6. Evolución de la población de Villa Mercedes. (Fuente: INDEC, 2010).

TÍTULO II. DETERMINACIÓN DE USOS

2.1. DETERMINACIÓN DE USOS ACTUALES Y POTENCIALES

El Monte "Los Pisaderos", como se ha ido describiendo en apartados anteriores, es un monte en desuso que se encuentra localizado dentro de un gran establecimiento agrícola-ganadero. Su futuro, de no ser por la sanción de la Ley de Montes, estaba destinado a ser deforestado para aumentar la superficie pastable o cultivable. Como consecuencia de ello, los usos actuales, apícola y un pequeño aprovechamiento ganadero, no originan grandes beneficios económicos. Además, encontramos también usos de protección y conservación, que si son de gran importancia debido a la elevada tasa de deforestación de la zona.

A continuación, se describen los usos que existen en la actualidad:

- Apícola: es el principal aprovechamiento que existe, a pesar de ser un uso secundario en los ecosistemas boscosos. La localidad de Villa Mercedes cuenta con una demanda alta de miel, que además se está potenciando con campañas en los últimos años. Está regulado por la Ley VIII-0459-2005 del Gobierno de la Provincia de San Luis. El propietario de "Los Pisaderos" se encuentra inscrito en el Registro Provincial de Apicultores de San Luis y cuenta con un total de 25 colmenas situadas en el rodal 7.
- Ganadero: encontramos pastoreo localizado en los rodales 4,5,6 y 7, que son aquellos en los que a pesar del abandono del bosque si tienen superficie pastable. Sin embargo, la producción del mismo es baja y tan sólo puede mantener 14 cabezas de ganado durante el período de invierno.
- Protector: "Los Pisaderos" está considerado como Bosque Nativo de Caldén y por tanto, tiene un uso de protección del mismo y de los servicios ecosistémicos que éstos brindan a la sociedad. Además, también realiza funciones de protección del suelo, evitando la degradación del mismo y manteniendo y mejorando su capacidad productiva.
- Conservador: el monte constituye uno de los parches de bosque de caldén remanentes en la provincia, por lo que tiene una elevada función conservadora de fauna y flora locales, así como del medio que los rodea (suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos). Este uso, está ligado al protector y también se contempla en

la Ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental que establece las prácticas que si se pueden realizar.

El objetivo de elaborar un plan dasocrático, además de conservar y perpetuar la masa en el tiempo, es realizar un aprovechamiento racional de los recursos maximizando su productividad. En función de esto, en nuestro monte podemos añadir más usos de los que existen en la actualidad.

Los usos potenciales del monte en estudio son:

- Madera: sería junto con la ganadería el principal uso del monte. A partir de un método de ordenación adecuado al tipo de masa, se produciría un aumento de la producción de madera y de su calidad. Debido a que cada vez es mayor la deforestación en la zona, será un aprovechamiento cada vez más rentable. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, para compatibilizarlo con la ganadería, la densidad de pies debe ser menor que en el caso de un aprovechamiento exclusivo de madera.

-Ganadero: a pesar de haberse descrito como un uso actual, dado su bajo aprovechamiento y a que será uno de los usos principales en el futuro, es considerado también como potencial. Con una densidad de pies en torno a 150 pies/ha, se pretende establecer un aprovechamiento pastoral de ganado bovino de las comunidades pascícolas que aparecen en los bosques de caldén. El pastoreo del ganado se realizaría en los meses de invierno, época que coincide con una menor oferta del forraje debido a que la mayor producción se da en los meses de verano.

- Leñas: la cantidad de leña en el momento actual es muy elevada debido a que existen un gran número de pies muertos. La obtención inicial de leñas sería demasiado alta mientras que en el futuro se adecuaría a la demanda vecinal de las mismas.

En conclusión, los dos usos principales del monte serían la madera y el ganado, convirtiendo el monte en un sistema silvopastoril. Además, aparecerían otros usos secundarios que aunque menores, también generan varios beneficios en el conjunto del monte. En resumen, todos los usos quedan recogidos en la Tabla nº 17.

Tabla nº 17. Resumen de la clasificación de los actuales y potenciales del monte "Los Pisaderos". (Fuente: Elaboración propia).

Tipo de usos	Usos actuales	Usos potenciales
Productor	Apícola Ganadero	Madera Ganadero Leñas
Protector	Protector Conservador	Protector Conservador

2.2. PRIORIZACIÓN Y COMPATIBILIZACIÓN DE USOS

Los usos determinados anteriormente se describen a continuación por orden de importancia, estableciéndose también los condicionantes espaciales y temporales que se pueden encontrar.

- Productor de madera: el monte, por sus características naturales, no presenta restricciones para la extracción de la misma. La principal compatibilización a tener en cuenta será la relacionada con el uso ganadero. Se podrían dar limitaciones en el espacio y tiempo a la hora de realizar actividades de extracción de madera, pero estas son puntuales y el ganado sólo pastorea en invierno. Respecto a la regeneración no será necesario acotar el ganado, debido a que los montes de caldén están adaptados al pastoreo. Y respecto a los usos de conservación y protección, tampoco existirán limitaciones siempre y cuando se cumplan los objetivos de persistencia y mantenimiento de la masa.
- Ganadero: no presenta restricciones, si no que mejora las condiciones del pastizal y ayuda a regenerar el caldenal debido a que dispersa la semilla y favorece su implantación en el terreno. La única limitación a tener en cuenta, como se ha mencionado, se da durante la explotación maderera.
- Productor de miel: la principal incompatibilidad que encontramos se da con el espacio que ocupan las colmenas. Esta área, situada en el rodal 7, estaría acotada tanto al pastoreo como a la extracción de madera y leñas.
- Productor de leñas: no suponen un importante aprovechamiento y su extracción no genera grandes cambios en el monte por lo que no existen incompatibilidades para dicho uso.

MEMORIA

- Protector: el mantenimiento de la masa arbórea evita la pérdida de suelo y la degradación del mismo. El sobrepastoreo puede originar daños por lo que será importante calcular bien la carga ganadera que puede soportar el monte.
- Conservador: el monte es un área de conservación de fauna y flora autóctonos, por lo que las actividades de extracción de la madera y de ganadería, deben de estar siempre reguladas para evitar la pérdida de biodiversidad.

En conclusión, no encontramos grandes limitaciones entre los distintos usos más allá de las propias de conservación y protección del monte que cumplen los objetivos propuestos de conservación y perpetuación de la masa en el tiempo. En la Tabla nº 18 encontramos recogidos todos los usos y sus compatibilidades.

Tabla nº 18. Compatibilización de usos. (Fuente: elaboración propia).

	Aprovechamiento maderero	Aprovechamiento ganadero	Aprovechamiento apícola	Aprovechamiento de leñas	Uso protector	Uso conservador
Aprovechamiento maderero	-	Compatible en T y E con limitaciones	Compatible en T y E con limitaciones	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E
Aprovechamiento ganadero	Compatible en T y E con limitaciones	-	Compatible en T y E con limitaciones	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E
Aprovechamiento apícola	Compatible en T y E con limitaciones	Compatible en T y E con limitaciones	-	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E
Aprovechamiento de leñas	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	-	Compatible en T y E	Compatible en T y E
Uso protector	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	-	Compatible en T y E
Uso conservador	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	Compatible en T y E	-

E: espacio

T: tiempo

2.3. CONDICIONANTES Y MODALIDADES DE GESTIÓN

La gestión de este monte queda definida por la Ley de Bosques Nativos (Ley 26331), que categorizó al monte en las categorías de conservación I y II. En función de ello, las actividades a realizar no deben reducir nunca la cobertura vegetal en más de un 50%, no estará permitido realizar rolados severos, no selectivos o de alta intensidad, severidad y frecuencia. También está prohibido realizar forestaciones con especies exóticas (Ver Anejo nº 1)

Existen también restricciones establecidas por la Ley de Protección y Conservación de Suelos (Ley NºIX-0315-2004). Su objetivo principal es mantener y mejorar su capacidad productiva evitando prácticas de uso y manejo que originen procesos de erosión, agotamiento, degradación y/o contaminación.

Por último, en la Ley de Apicultura Provincial (Ley VIII-0495-2005) podemos encontrar todas las disposiciones que regulan su aprovechamiento.

2.4. OBJETIVOS PARA EL CONJUNTO DEL MONTE O EXPLOTACIÓN

Una vez conocidos los usos del monte, sus condicionantes y sus compatibilidades con otros usos, podemos definir los objetivos de la planificación dasocrática de "Los Pisaderos" son la producción y la protección.

Desde un punto de vista productor, nos encontramos ante un sistema silvopastoral que además mejorará las condiciones naturales del bosque actual. El resto de usos productores (apicultura y leñas), serán considerados secundarios y compatibles a los principales.

Respecto a la protección, el mantenimiento de la masa en el municipio en el que nos encontramos ya supone un hecho de conservación. Por este motivo, es un hecho de gran importancia elaborar un plan de manejo respetando los condicionantes propuestos por la Ley de Bosques Nativos, garantizando la persistencia futura y la sostenibilidad.

2.5. DIVISIÓN DASOCRÁTICA

Actualmente no existe ninguna división dasocrática ya que nos encontramos ante un monte en el que no se ha realizado ninguna planificación hasta el momento. Por este motivo, la división dasocrática que se propone estará vigente tras un primer turno de aplicación y será susceptible de ser revisada en el futuro.

Para la gestión del monte se propone una división en 11 rodales (Tabla nº 19) coincidentes con cada uno de los rodales definidos previamente. De esta forma, se facilitará la administración del mismo y se permitirá alcanzar los objetivos de persistencia y sostenibilidad propuestos previamente.

Tabla nº 19. División dasocrática e inventarial del Monte "Los Pisaderos". (Fuente: Elaboración propia).

Monte "Los Pisaderos"	
Rodal	Superficie (ha)
1	25,9
2	20
3	19,3
4	21,5
5	21,4
6	19,9
7	20,2
8	29,4
9	20,8
10	23,6
11	22,9
Total	244,9

TÍTULO III. PLANIFICACIÓN

El objetivo de la planificación es programar las funciones a seguir para el correcto aprovechamiento del monte. Si bien no existe una normativa que marque las instrucciones para la ordenación de bosques nativos, el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina sí menciona la posibilidad de implementar un manejo sustentable de los caldenes remanentes en el Distrito del Caldén y de sus pastizales. Se propone un cambio del uso actual del bosque de pastoril de ganadería bovina bajo dosel hacia un manejo silvopastoril basado en una adecuada regeneración del bosque nativo y un uso sustentable de los recursos del bosque.

CAPÍTULO I. PLAN GENERAL

3.1.1. Características selvícolas

3.1.1.1. Elección de especies

Se consideran especies principales aquellas que aparecen en el monte en un porcentaje mayor al 10 % del total de pies y que además son capaces de formar masas forestales y cumplir con los objetivos marcados por el Plan Dasocrático propuesto. En nuestro caso, nos encontramos ante una masa que cuenta con una sola especie principal, *Prosopis caldenia* cuya presencia en el monte se encuentra entorno al 94 %

El resto de especies que aparecen lo hacen de forma muy esporádica y los pies se encuentran aislados unos de otros, por lo que serán consideradas especies secundarias. Estas especies se mantendrán en el monte ya que aportan diversidad. En la Tabla nº 20 aparecen las especies principales y secundarias que se encuentran en cada rodal.

Tabla nº 20. Especies principales y secundarias de cada rodal. (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Especies principales	Especies secundarias
1	<i>Prosopis caldenia</i>	-
2	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Jodina rhombifolia</i>
3	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i>

Tabla nº 20 (Cont.). Especies principales y secundarias de cada rodal. (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Especies principales	Especies secundarias
4	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i>
5	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i>
6	<i>Prosopis caldenia</i>	-
7	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Geoffroea decorticans</i>
8	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i> y <i>Jodina rhombifolia</i>
9	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Jodina rhombifolia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i>
10	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i> y <i>Prosopis flexuosa</i>
11	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Celtis tala</i>

3.1.1.2. Elección del método de beneficio

Con el objetivo de buscar la máxima estabilidad de la masa en el futuro, así como de mejorar el aprovechamiento ganadero, se propone el monte alto como método de beneficio. De esta forma, se consigue aumentar la superficie pastable, mejorar la calidad forrajera del pasto y reducir la densidad del arbolado.

La especie *Prosopis caldenia* se regenera tanto por rebrote como por semilla, por lo que se propondrá una selvicultura que favorezca el método de beneficio de monte alto respecto a la germinación de la semilla.

3.1.1.3. Elección de tratamientos

- Forma principal de masa

Actualmente el monte presenta una forma principal de masa irregular debido a que al menos el 90% de los pies pertenecen a 3 clases artificiales de edad.

En el Anejo nº8. Apeo de rodales se puede observar el gráfico de distribución de clases diamétricas para cada rodal. De forma general, encontramos un gran número de pies en estado de monte bravo y latizal. Hay que tener en cuenta, que para los pies de tipo II y III (ver descripción en el Anejo nº 7), el diámetro se calcula a partir de la media de los fustes (tipo II) o de la sumatoria de los mismos (tipo III). Por este motivo, en los gráficos aparece un gran número de pies con diámetros superiores a 40 cm, de los cuáles la mayoría pertenece a estos dos últimos tipos de pies mencionados.

Por ello, se propone una forma principal de masa regular, en la que el 90% de los pies de cada rodal pertenecen a la misma clase artificial de edad y donde la superficie de cada clase artificial de edad se correspondería a la cabida periódica, que sería de 22,3 ha.

- Modelo selvícola a aplicar

Para las masas de *P. caldenia* si bien no se han encontrado modelos selvícolas establecidos para aplicar, si se han encontrado publicaciones en las que aparecen diagramas de manejo de la densidad para el bosque de Caldén cerrado. La aplicación de claras mejora la calidad de los fustes maximizando la producción y además, se consigue controlar el rebrote evitando altas densidades de pies (RISIO, 2016).

Por este motivo, se ha elaborado un modelo selvícola propio, sujeto a cambios futuros pero basado en dichas respuestas positivas. En la Tabla nº 21 podemos encontrar las actuaciones definidas para las distintas edades, así como la densidad de pies de las mismas. Se decidió realizar klareos de los pies peor conformados (Tipo III y dañados) durante los primeros años con el objetivo de: aumentar la presencia de especies forrajeras palatables para el ganado bovino, vinculadas a una mayor disponibilidad lumínica, a favorecer el desplazamiento del ganado en el monte debido a que en algunos rodales la fisonomía es de bosque muy cerrado y a incrementar el regenerado de caldén. Más adelante, se realizará una primera clara, eliminando los pies de tipo III en primer lugar y los de tipo II en caso de no existir más de tipo III. También se eliminarán aquellos pies que se encuentren dominados, aunque sean del tipo I. Posteriormente, se realizará una segunda clara por lo bajo, favoreciendo los pies más vigorosos y de mejor calidad.

Tabla nº 21. Modelo selvícola elaborado (Fuente: Elaboración propia).

Edad (años)	Actuación propuesta	N (pies/ha)
0	-	900-1000
4	1º clareo de los peores pies	500
8	2º clareo de los peores pies	350
24	1ª clara de los árboles tipo III y árboles dominados	250
32	2º clara de árboles tipo II y árboles dominados	150
44	Corta de regeneración a hecho en un tiempo	0

- Tratamientos de cortas de regeneración

Para producir y mantener una masa regular se deben de aplicar cortas continuas. Para el caso de nuestro monte, se proponen cortas a hecho en un tiempo y simples. Se ha elegido este tipo de corta por dos motivos. Primero porque nos encontramos ante una especie cuya regeneración es inmediata y segura al realizarse en condiciones de luz y siendo el ganado el dispersante de la semilla. En segundo lugar, el tiempo de regeneración propuesto es de 4 años, y si se programasen otro tipo de cortas, habría que intervenir cada períodos muy cortos de tiempo.

Las cortas a hecho en un tiempo se realizarán por tranzones.

N° de tranzones= $T/k=44/4= 11$ tranzones

Siendo T el turno y k el período de regeneración propuesto. De esta forma, se obtienen 11 tranzones, que deberán de ser de superficie similar entre ellos y que por tanto corresponderán a cada uno de los rodales del monte.

MEMORIA

Las cortas se tratarán de realizar en tranzones que no sean contiguos para evitar que ante algún trastorno (abiótico o biótico), se produzcan daños mayores por existir mucha superficie con poca fracción de cavidad cubierta.

Para la realización de las cortas, se debe tener en cuenta la época de ejecución de las mismas con el pastoreo invernal que se va a realizar en invierno. Hay que destacar que el ganado bovino es el principal agente dispersante de las semillas de caldén debido a que ingiere sus frutos (vainas) y en el proceso digestivo de las mismas se produce un escarificado de las semillas que favorece su posterior germinación. Además, tras la posterior corta, no será necesario acotar el área al ganado para proteger al regenerado debido a que ésta es elevada y además los nuevos individuos no son palatables para el ganado bovino.

El caldén es una especie que rebrota en octubre, florece en noviembre y fructifica desde diciembre hasta marzo. Posteriormente, comienza la caída de las chauchas (vainas) y en mayo-junio se las puede apreciar en su totalidad en el suelo. En función de la ecología de la especie, se realizarán las cortas a hecho en el mes de noviembre, evitando así el rebrote y favoreciendo la reproducción por semilla del año siguiente que el ganado transportará hasta ese rodal a través de las heces.

- Cortas de mejora

Para mejorar las condiciones de la masa y conseguir tanto una densidad de pies óptima como unos fustes con las mejores condiciones posibles para su aprovechamiento, se realizarán una serie de actuaciones en la masa durante su desarrollo.

Se ejecutarán clareos sobre el estado de monte bravo para controlar el rebrote y disminuir también la elevada densidad de pies que se da como consecuencia de este mismo.

Las claras, por su parte, se ejecutarán en los estados de latizal, fustal joven y fustal y serán principalmente sobre los pies de tipo III o los que se encuentren dominados o mal conformados para así poder obtener fustes de mayor calidad maderable.

En el caso de encontrar pies secos o afectados por alguna enfermedad también serán cortados.

3.1.2. Características dasocráticas

3.1.2.1. Elección del método de ordenación

Partiendo de la situación actual del monte, en la que encontramos una masa sin ningún tipo de gestión ni aprovechamiento, además de haber algunos rodales afectados por fuegos y donde la mayoría de ellos necesitan intervención para comenzar a producir, se propone un método de ordenación por rodales. Este método de ordenación nos permite decidir con independencia y flexibilidad las actuaciones de cada rodal en función de sus necesidades y potencialidad.

El objetivo de proponer un método de ordenación por rodales es normalizar la evolución de la masa y la distribución de edades en el monte. De esta forma, se obtendrá una producción continua y se asegurará la persistencia del recurso.

3.1.2.2. Determinación de las edades de madurez

Para fijar la edad de madurez se acudió a la bibliografía y se encontraron datos de crecimientos medios y crecimientos corrientes de lugares situados en la provincia de San Luis.

Según BOGINO Y VILLALBA (2008), las curvas de crecimiento medio y crecimiento corriente se cruzan a una edad de entre 60 y 100 años para bosques sin ningún tipo de manejo selvícola. Sin embargo, el turno de corta para nuestro monte se ha fijado en 44 años, un período mucho menor. Esto es debido a que se espera un crecimiento mayor debido a la aplicación de un modelo selvícola y a que se trata de un turno transitorio para conseguir establecer un equilibrio de edades de forma más rápida.

Por este motivo, cuando se realice la revisión del Plan se deberá valorar si se trata de un turno adecuado o si se debe de ampliar para tener una mayor renta en especie.

Por otro lado, se ha definido el período de regeneración en 4 años ya que es una especie que se establece pronto en el monte y en condiciones de luz óptimas no presenta problemas para regenerarse. El agente dispersante de la semilla, tal y como se ha explicado, será el ganado bovino.

3.1.2.3. Articulación en el tiempo

Tras fijarse un turno de 44 años y un período de regeneración de 4 años, se propone un período de 4 años también para realizar la revisión de la ordenación y comprobar

cómo ha evolucionado la masa ante los cambios propuestos. Tras este período, el primero rodal que se regeneró ya debería estar completamente establecido. De no ser así, se podrían plantear soluciones como la regeneración artificial, el acotado al pastoreo o un cambio en el tipo de cortas.

Por tanto, la vigencia del plan especial estará comprendida entre los años 2017-2022.

3.1.2.4. División dasocrática

Por ser de superficie similar, se establecerán tantas unidades de corta como rodales hay en el monte, es decir, un total de 11.

A pesar de planificar las actuaciones para cada rodal, se ha establecido un orden de los mismos para proceder a regenerarlo en función del turno (Tabla nº 22). De esta forma, se espera obtener un equilibrio de edades en todo el monte y por tanto, producción continua a lo largo del tiempo.

Tabla nº 22. Orden de regenerado previsto para cada rodal. (Fuente: Elaboración propia).

Rodal	Superficie (ha)	Orden regeneración
1	25,9	7
2	20	9
3	19,3	2
4	21,5	5
5	21,4	3
6	19,9	4
7	20,2	1
8	29,4	10
9	20,8	8
10	23,6	6
11	22,9	11

CAPÍTULO II. PLAN ESPECIAL

En una ordenación por rodales, el plan especial es de suma importancia ya que define las actuaciones a realizar en cada rodal en función de sus necesidades y potencialidad. Además, nos permite calcular los ingresos y gastos derivados de la gestión propuesta y ver así el balance económico general y comprobar su rentabilidad.

Debido a que nos encontramos con una masa sin manejo y en la que es necesario actuar en todos los rodales de forma inmediata, se propone una vigencia de 4 años, en el período comprendido entre 2017-2020.

Este corto período de planificación también se definió en base a que no existe mucha información previa sobre el manejo selvícola de una masa de *P. caldenia*. Por ello, será necesario con el paso de los años ir ajustando dichas actuaciones a la respuesta del monte.

3.2.1. Plan de aprovechamientos y regulación de usos

3.2.1.1. Plan de aprovechamientos maderables

A continuación, se proponen de forma independiente las actividades a realizar para cada rodal. Hay que tener en cuenta que según la Ley de Bosques Nativos en ningún momento se podrá reducir la cobertura del monte por debajo del 50%.

3.2.1.1.1. Plan de cortas

a) Cortas de regeneración

El primer rodal a regenerar es el número 7 por presentar una densidad baja y la menor área basimétrica de todo el monte. Los pies que encontramos en este rodal apenas producen semilla ya que a pesar de no ser muy grandes se encuentran en un estado de decaimiento. La corta se realizará en el mes de diciembre de 2017 evitando así el rebrote de la misma. Se procederá a extraer todos los pies del rodal en un mismo tiempo a excepción de las especies secundarias que se dejarán para conservar los valores de biodiversidad y además proporcionarán sombra al ganado durante los meses de pastoreo.

b) Cortas de mejora

Se realizarán cortas de mejora en el primer año de plan para aquellos rodales en los que sea necesario disminuir su densidad, tanto para conseguir unos pies remanentes

mejor conformados como para abrir luz en la masa y permitir que aparezca mayor estrato herbáceo. En la tabla nº 23 vienen resumidas las actuaciones a realizar para cada rodal según el modelo selvícola establecido. Estas actuaciones se realizarán también en diciembre de 2017

Tabla nº 23. Actuaciones a realizar en cada rodal durante la vigencia del Plan Especial. (Fuente: Elaboración propia).

Rodal de actuación	Actuación	Densidad inicial (pies/ha)	Densidad final (pies/ha)
1	Clareo*	373	350
2	Clareo	514	350
6	Clara	260	200
8	Clareo	991	500
9	Clareo y clara	1008	350
10	Clareo y clara	940	250
11	Clareo y clara	1117	350

* En el rodal 1 se debería de ejecutar un clareo de los pies en estado de monte bravo y tener una densidad final de 350 pies/ha. Sin embargo, debido a que la densidad actual es de 373 pies/ha, se ha decidido no intervenir pues la actuación apenas generaría beneficios.

En el rodal 2 se ejecutará un clareo de los pies que se encuentran en monte bravo hasta tener una densidad de 250pies/ha.

En el rodal 6 se ejecutará una clara de los pies de tipo III y aquellos que se encuentren dominados de tipo I o tipo II. Se disminuirá la densidad en 60 pies/ha.

Para el rodal 8 se ejecutará un clareo de los pies que conforman el monte bravo y por ser el último rodal en regeneración, se encuentra según el modelo selvícola propuesto en el momento del primer clareo por lo que no se realizarán más actuaciones.

El rodal número 9 debería tener una densidad de 350 pies/ha por lo que se realizará un clareo de los pies con diámetro menor de 10 cm y una clara de aquellos que se encuentren en estado de latizal, priorizando sobre aquellos que sean de tipo III en primer lugar y de tipo II posteriormente.

MEMORIA

En el rodal número 10, la masa se encuentra con una densidad mayor del doble a la prevista, por lo que también se realizará un clareo del monte bravo y una clara, hasta una densidad final de 250 pies/ha.

Por último, para el rodal 11, nos encontramos ante una situación similar que en el rodal 9. La densidad de pies en estado de latizal y fustal es muy alta en relación a lo que se ha propuesto. Por tanto, se ejecutará un clareo de los pies menores y una clara de todos aquellos que se encuentren dominados y sobre los de tipo III hasta una densidad final de 350 pies/ha.

En el resto de rodales, 3,4 y 5 no se proponen actuaciones de mejora en la masa debido a que ésta se encuentra muy abierta y el objetivo de los mismos es regenerarse en los años siguientes a partir de cortas a hecho.

3.2.1.1.2. Posibilidad

La posibilidad del monte se calcula a partir de la suma de la posibilidad de regeneración y la posibilidad de mejora.

- Posibilidad de regeneración

La posibilidad de regeneración queda determinada por la corta de los rodales que van a entrar en regeneración, es decir, por las existencias del rodal número 7.

$$Preg = \frac{Vci}{p} + \frac{Ccci}{2}$$

Siendo:

Vci I volumen maderable de los rodales de corta inmediata (m3)

Cci su crecimiento corriente anual (m3)

P el período de regeneración (años)

$$Preg = \frac{596,8}{4} + \frac{50,1}{2} = 174,3 \text{ m3/año}$$

La posibilidad de regeneración es de 0,71 m³/ha año

- Posibilidad de mejora

La posibilidad de mejora viene determinada por el volumen a extraer en las cortas de mejora (Tabla nº 24).

Tabla nº 24. Volumen a extraer calculado para las cortas de mejora. (Fuente: Elaboración propia).

Rodal	ha	Actuación propuesta	V I – II a extraer (m ³ /rodal)	V III a extraer (m ³ /rodal)	IACV (m ³ /rodal)	Volumen a extraer total (m ³ /rodal)
6	19,9	Clara	41,88	498,25	49,35	540,13
9	20,8	Clara	742,61	1148,59	51,58	1891,2
10	23,6	Clara	-	554,62	58,52	554,62
11	22,9	Clara	831,95	1721,15	56,79	2553,1
Total					216,24	5539,05

$$P_{mejora} = \frac{5539,05}{4} + \frac{216,24}{2} = 1492,88 \text{ m}^3/\text{año}$$

La posibilidad de mejora para el Plan Especial de "Los Pisaderos" es de 1492,88m³/año. Es alta debido a que no se han realizado cortas de mejora en el pasado y para poder aprovechar la masa en un futuro y sobre todo, para que aparezca pasto, es necesario abrir luz en aquellos rodales que se encuentran más densos.

3.2.1.1.3. Localización de plan de cortas

Para planificar el calendario de las cortas se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las cortas de regeneración se realizarán en rodales no contiguos para evitar que en caso de que tengan lugar daños abióticos o bióticos el impacto sea menor, así como generar un menor impacto paisajístico.

- El volumen total de las cortas no provocará nunca una disminución mayor del 50% de la cobertura boscosa.

- El orden de regenerado de los rodales se ha definido en función de su estado de degradación y de la densidad de pies inicial. Por ese motivo, las zonas que habían sido más afectadas por el fuego se regenerarán en primer lugar y posteriormente, tendrá lugar la regeneración de los rodales más densos.

- Para el caso de las cortas de mejora, se realizarán actuaciones el primer año de Plan en todos aquellos rodales en los que la densidad de pies sea muy elevada y no permita el tránsito del ganado.

Debido a que la duración del plan es de 4 años, no se producirán más cortas que las ya descritas en los apartados anteriores. En la Tabla nº 25 se presenta un resumen de todas ella.

Tabla nº 25. Resumen de las actuaciones del Plan Especial. (Fuente: elaboración propia).

Rodal	Tipo de actuación
1	Cortas de mejora: clareo
2	Cortas de mejora: clareo
3	Sin actuación
4	Sin actuación
5	Sin actuación
6	Clara
7	Corta de regeneración
8	Cortas de mejora: clareo
9	Cortas de mejora: clareo y clara
10	Cortas de mejora: clareo y clara
11	Cortas de mejora: clareo y clara

3.2.1.1.4. Enajenación de las cortas

Para calcular los ingresos obtenidos de las cortas a realizar se preguntó en las empresas de la zona el precio de la madera y se realizó una media con dichos valores. El metro cúbico de madera obtenido de las cortas de mejora de los árboles tipo I y II, se encuentra en torno a 1750 \$ ARS (97,2€); el metro cúbico de las cortas de regeneración tiene un valor de 2500 \$ ARS (138,9€); y el metro cúbico de las cortas de mejora de los árboles tipo III está en torno a 1000 \$ ARS (55,6€). Los ingresos

previstos a ingresar al realizar las cortas propuestas por el Plan Especial se encuentran recogidos en la Tabla nº 26.

Tabla nº 26. Previsión de ingresos a obtener por la realización de las cortas propuestas. (Fuente: Elaboración propia).

Lugar	Precio unitario (€/m3)		V extraído (m3)	Ingresos (€)	
	\$ ARS	~\$		\$ ARS	€
6	1750	97,2	41,88	73290	4070,74
6	1000	55,6	498,25	498250	27702,7
7	1750	97,2	596,8	1044400	58008,96
9	1750	97,2	742,61	1299568	72181,7
9	1000	55,6	1148,59	1148590	63861,6
10	1750	97,2	554,62	970585	53909,1
11	1000	55,6	831,95	831950	46256,4
11	1750	97,2	1721,15	3012013	167295,8
Total				5866633	325924,1

Por tanto, durante la vigencia del Plan Especial (2017-2020), se van a recibir unos ingresos del aprovechamiento maderero por valor de 5866633 \$ ARS (325991,2€).

3.2.1.2. Plan de aprovechamiento de pastos

El ganado no ha supuesto una fuente de ingresos importante en los últimos años debido a la falta de pastizal natural. Por este motivo, para calcular el aprovechamiento futuro de pasto se han tomado los datos de producción existentes de las especies propuestas a sembrar en el plan de mejoras.

De esta forma nos encontramos con las siguientes cargas y producciones estimadas:

- Producción actual: 250 kg MS/ha año
- Carga ganadera actual: 9,8 UG
- Unidades ganaderas en el establecimiento: 487,5 UG
- Producción potencial: 1250 kg MS/ha año – 1500 kg MS/ha año

A partir de los datos de la bibliografía, se ha estimado la producción potencial del pasto tras la siembra en 1500 kg MS/ha para el estrato actualmente más denso y en 1250 kg MS/ha para el estrato quemado.

La producción de pasto actual, también se encuentra por debajo de la producción potencial. Con las mejoras selvícolas propuestas, también se mejoraría la calidad del pasto y junto con la siembra de pastizal natural, se podría llegar a la producción potencial estimada. Dichas estimaciones se encuentran recogidas en la Tabla nº 27.

Tabla nº 27. Producción de pasto esperada tras las mejoras propuestas para el Plan Especial

Rodal	Superficie (ha)	UF/ha	Producción (UF)
1	25,9	1500	38850
2	20	1500	30000
3	19,3	1250	24125
4	21,5	1250	26875
5	21,4	1250	26750
6	19,9	1250	24875
7	20,2	1250	25250
8	29,4	1500	44100
9	20,8	1500	31200
10	23,6	1500	35400
11	22,9	1500	34350
Total			341775

La producción de pasto para los meses de verano tendría un valor de 341775 UF. En función de nuestra carga ganadera calculamos el número de días que puede estar el ganado en el monte suponiendo un consumo de 10 kg MS/día.

$$341775 \text{ UF}/10\text{kg MS/día} = 34177,5 \text{ días}$$

$34177,5 \text{ días}/487,5 \text{ UG} = 70,1 \text{ días}$ que puede estar cada animal en el monte, lo que equivale a dos meses y diez días.

3.2.1.2.1. Tipo de ganado, sistema de explotación y productos buscados

Se seguirá manteniendo en el monte un sistema de pastoreo rotativo en el que el ganado irá entrando al monte por sectores. También se mantendrá el tipo de ganado bovino, con las mismas razas actuales, Aberdeen angus y Hereford.

3.2.1.2.2. Calendario de manejo del ganado

En función de la producción y manteniendo la cabaña ganadera actual, tenemos que el ganado permanecerá en el monte 70 días. Estos días se corresponderán a los meses de enero, febrero y hasta mediados de marzo.

Durante el resto del tiempo, el ganado seguirá la alimentación planificada antes de la elaboración del Plan Dasocrático. Ésta consistía en centeno sembrado junto con melilotus y maíz diferido.

3.2.1.2.3. Valoración económica del ganado

A partir de la carga ganadera, se puede estimar el beneficio económico (Tabla nº 28) que se obtendrá del pastoreo del ganado en el monte. El precio de una vaca "buena" según el mercado de Linniers el día 28 de junio de 2017 es de 10621 pesos argentinos (590 euros).

Tabla nº 28. Previsión de ingresos de la ganadería para el Plan Especial. (Fuente: Elaboración propia).

Año	Número UG	Precio unitario UG*		Ingresos	
		\$ ARS	€	\$ ARS	€
2017	487,5	2124,2	118	1035547,5	57525
2018	487,5	2124,2	118	1035547,5	57525
2019	487,5	2124,2	118	1035547,5	57525
2020	487,5	2124,2	118	1035547,5	57525
Total				4142190	230121,7

- Se multiplicó por 0,2 el precio unitario ya que es el valor en dinero correspondiente al tiempo que el ganado permanecerá en el monte.

3.2.1.3. Plan de aprovechamiento apícola

La actividad apícola es una actividad declarada por ley (Ley VIII-0459-2005) de interés provincial en San Luis. Con objetivos prioritarios de protección, fomento y desarrollo se promueven y difunden técnicas para conseguir un manejo tecnificado y avanzado.

MEMORIA

El aprovechamiento apícola seguirá ejecutándose tal y como en la actualidad. Para realizar dicho aprovechamiento el propietario se encuentra inscrito en el Registro Provincial de Apicultores en San Luis, declarando la existencia de las 25 colmenas existentes. También será necesario declarar el lugar donde éstas se encuentran (se mantendrán en el rodal número 11), así como cualquier cambio que se quiera realizar.

La producción de miel por colmena es de 30 kg por año y el precio de mercado por kilo es de 60 \$ ARS (3,3 €). Los ingresos derivados de dicha producción para nuestro monte se encuentran recogidos en la Tabla nº 29.

Tabla nº 29. Ingresos previstos de la producción de miel para la vigencia del Plan Especial (Fuente: Elaboración propia).

Año	Kg producción	Precio kilogramo		Ingresos	
		\$ ARS	€	\$ ARS	€
2017	750	60	3,3	45000	2475
2018	750	60	3,3	45000	2475
2019	750	60	3,3	45000	2475
2020	750	60	3,3	45000	2475
Total				180000	9900

3.2.1.4. Plan de aprovechamiento de leñas

Tal y como se ha descrito, el aprovechamiento de leñas es un uso potencial del monte, que tampoco se había planteado hasta el momento. Los fustes destinados a leñas serán aquellos mal conformados y sobre todo, los de tipo III ya que por su morfología no son aprovechables para otros usos.

El aprovechamiento de leñas se va a realizar en conjunto con el aprovechamiento maderero debido a que forma parte del plan de mejoras. El aprovechamiento inicial es de 3922,6 metros cúbicos debido a que la densidad inicial de árboles en algunos rodales es muy alta y se actuará de forma simultánea en todos ellos durante el primer año del plan

En los tres años restantes del plan en principio no se realizarán aprovechamiento de leñas debido a que no existen cortas de mejora propuestas. Tras la finalización del

período de aplicación del Plan Especial se revisará un futuro aprovechamiento anual de las mismas.

3.2.1.5. Valoración e ingresos

En la Tabla nº 30 aparecen recogido el valor de los ingresos previstos según los aprovechamientos establecidos por el Plan. Además, en la Tabla nº 31 aparece el peso en valor monetario de cada uno de los aprovechamientos. No se ha realizado una comparación del balance del último decenio con el nuevo balance presupuestado por el Plan Especial debido a que éste último se ha definido para tan solo 4 años de duración.

En la Tabla nº 30 se ha calculado también el 15% de los ingresos previstos debido a que es el porcentaje establecido para destinarlo a los gastos de las mejoras.

Tabla nº 30. Resumen del valor de los aprovechamientos propuestos por el Plan Especial. (Fuente: Elaboración propia).

Aprovecha miento	Valor total		Total/ha		15% del valor total		15% del valor total por hectárea	
	\$ ARS	€	\$ ARS	€	\$ ARS	€	\$ ARS	€
Madera	586663 3,0	32592 4,1	2172 8,3	120 7,1	879995 ,0	4888 8,6	3259,2	181,1
Ganado	414219 0,0	23012 1,7	1534 1,4	852, 3	621328 ,5	3451 8,3	2301,2	426,2
Apicultura	180000, 0	9900, 0	666,7	36,7	27000, 0	1485, 0	100,0	5,5
Total	101888 23,0	56594 5,7	3773 6,4	209 6,1	152832 3,5	8489 1,9	5660,5	612,7

Tabla nº 31. Peso en valor monetario de los aprovechamientos realizados. (Fuente:

Elaboración propia).

Aprovechamiento	% respecto al total
Madera	57
Ganado	41
Apicultura	2

3.2.2. Plan de mejoras

En este apartado se recogen todas aquellas actuaciones y tratamientos necesarios a realizar en los próximos cuatro años para mejorar las condiciones del monte y poder lograr los objetivos propuestos por el plan. Se pondrá especial atención a la realización de las cortas de mejora y a las mejoras propuestas para mejorar la calidad del pastizal así como al mantenimiento de las infraestructuras existentes

El presupuesto destinado a las mejoras debe tratar de ajustarse al máximo y tratar de aproximarse al 15% de los ingresos a recibir ya calculados. Por este motivo, se deben priorizar aquellas referidas a la regeneración de la masa y al aprovechamiento del pastizal natural.

3.2.2.1. Mejoras silvopastoriles

- Ayuda a la regeneración

No van a presentarse problemas de regeneración para nuestra masa una vez que se haya realizado la corta a hecho y el ganado entre a pastorear, ya que éste es el principal agente dispersante de la semilla y favorece su implantación. Por este motivo, no se realiza valoración económica de la misma.

En el caso de que no se produjese de forma correcta, se podría acotar el pastoreo un año después de la realización de la corta a hecho, y así evitar que los brinzales sufrieran pisoteo por parte del ganado. En este caso tampoco existiría costo económico.

- Cortas de mejora

Tal y como se ha propuesto, durante el primer año se van a realizar cortas de mejora en los rodales 1,2,6,8,9,10 y 11, lo que supone una superficie total de 162,5 ha.

- Defensa contra incendios

Las picadas o áreas cortafuegos del monte se encuentran en un estado óptimo por lo que Durante la vigencia del Plan Especial tan sólo será necesario repararlas con un arado para mantenerlas. El precio de dicha actuación es de 1500 \$ ARS/ha (83,3€). - Siembra de pastizal natural

Para recuperar el pastizal se propone realizar una siembra área con mezcla de semillas compuesta por *Eragrostis curvula* (pasto llorón), *Piptochaetum napatense* (flechilla) y *Poa ligularis* (Poa). Se dispersarán 3,5 kg de semilla por ha, con un coste de 70 \$ ARS (3,9€) /ha.

3.2.2.2. Mejora y conservación de infraestructuras

EL monte cuenta actualmente con infraestructuras sin daños. La red viaria se encuentra en buen estado y tanto el vallado como las puertas de acceso del ganado están también en buenas condiciones. Por ello, no se proponen inversiones en infraestructuras durante la vigencia del Plan Especial.

3.2.2.3. Resumen del plan de mejoras

En la Tabla nº 32 aparecen todos los gastos derivados de las mejoras propuestas en el Plan Especial. En total, se han presupuestado en 407413 pesos argentinos (22611,8 euros), lo que supone un valor mucho menor del 15 % del total de los ingresos procedentes del monte, cuya cuantía ascendía a 1528323,5 pesos argentinos (84891,9 euros).

También se incluirá en dicha Tabla el impuesto provincial de rentas, pues a pesar de no tratarse de una mejora y de no presentar un valor elevado año por año, si es un gasto a tener en cuenta de forma anual.

Tabla nº 32. Valoración económica de las actuaciones de mejora. (Fuente: Elaboración propia).

Concepto	Unidades	Precio unitario		Medición	Coste previsto	
		\$ ARS	€		\$ ARS	€
Cortas de regeneración	ha	3000	100	20,2	36360	2020
Cortas de mejora	ha	1800	100	162,5	292500	16250
Siembra de pastizal natural	ha	70	3,9	244,9	17143	955
Mantenimiento de áreas cortafuegos	ha	1500	83,3	25,1	37650	2090,8
Impuesto provincial de rentas	ha/año	22	1,2	1080*	23760	1296
Total					407413	22611,8

* Se han multiplicado las 270 ha del monte por los 4 años correspondientes al Plan.

3.2.3. Balance económico del Plan Especial

Para poder establecer si se trata de un plan de manejo rentable económicamente, se han comparado los ingresos previstos con los gastos estimados. En la Tabla nº 33. aparecen reflejados dichos valores junto con el balance.

Tabla nº33. Balance económico del Plan Especial (próximos 4 años). (Fuente: Elaboración propia).

	Importe total		Importe medio anual		Importe por ha y año	
	\$ ARS	€	\$ ARS/ha	€/ha	\$ ARS/ha año	€/ha año
Ingresos	10188823,0	565945,7	37736,4	2096,1	9434,1	524,1
Gastos	407413	22611,8	1508,9	83,7	377,2	20,9
Balance	9781410	543333,9	36227,4	2012,3	9056,9	503,1

MEMORIA

Podemos concluir el plan dasocrático con un balance muy positivo ya que el beneficio generado que se ha estimado es elevado. Hay que aclarar que se trata tan sólo de un beneficio económico en el que no están incluidos los ingresos indirectos derivados de la acción protectora y conservadora del monte. También hay que tener en cuenta de que se trata de un primer plan de manejo en este monte y que no se realizan con frecuencia en la Provincia de San Luis (Argentina). Esto último supone que muchas de las actuaciones propuestas no se han realizado previamente y queden por tanto sujetas a cambios en las revisiones futuras al plan.

ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

Anejo nº 1. Actividades según Categoría de Conservación

ANEJO Nº1.ACTIVIDADES SEGÚN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En la Tabla nº 34. se presentan las actividades prohibidas y las actividades susceptibles de ser permitidas en función de su categoría de conservación.

Tabla nº 34. Actividades según categoría de conservación. (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, campo y producción de la provincia de San Luis)

Categoría de Conservación	Actividades prohibidas	Actividades susceptibles de ser permitidas
CATEGORÍA I	Aprovechamiento forestal	Realización de obras públicas, de interés público o de infraestructura (previa EIA)
	La eliminación de la cobertura vegetal	
	Enriquecimiento, restauración o parquización con especies exóticas	Reducción de materiales finos combustibles Eliminación de cobertura vegetal para picadas corta fuegos
	-	Apicultura
	-	Enriquecimiento y restauración del bosque nativo
	-	Ganadería de trashumancia
	-	Actividades turísticas de bajo impacto
	-	Actividades de protección, mantenimiento, restauración, recolección y otras que no alteren los atributos intrínsecos
	-	Urbanización y loteos
CATEGORÍA II	Forestación con especies exóticas	Actividades permitidas para la Categoría I
	Rolado severo, no selectivo, de alta intensidad, severidad y frecuencia - reducción de la cobertura vegetal de más de 50%	Eliminación o disminución de cobertura vegetal
		Ganadería extensiva con pastoreo rotativo
	-	Actividades turísticas que no dañen la cobertura boscosa
	-	Cultivos bajo dosel
	-	Aprovechamiento forestal
-	Rolado selectivo, de baja intensidad, severidad y frecuencia	
CATEGORÍA III	-	Actividades permitidas para la Categoría II
	-	Actividades a proponer, que garanticen la sustentabilidad ambiental, productiva y social
	-	
	-	Actividades de desmonte, que prevean cortinas rompevientos, isletas, bosquesillos, entre otras protecciones, interconectadas entre si formando corredores biológicos
	-	
	-	

MEMORIA

Anejo nº 2. Categorización de Bosques Nativos

ANEJO Nº2. CATEGORIZACIÓN DE BOSQUES NATIVOS

Categorización de Bosques Nativos
Según Res. 123-PRN-2010 y sus modificatorias

Establecimiento: Los Pisaderos
Resp. Técnico: Ing. Risio



La presente categorización no habilita el comienzo de las actividades.
Solo determina la categoría de bosque del inmueble según normativa vigente.

Las zonas con bosque nativo que no se encuentren dentro de una de las categorías de conservación deberán ser declaradas por el responsable técnico (zonas con bosque y sin bosque) a escala predial y georeferenciadas, ya que las mismas no se encuentran exceptuadas de la normativa vigente.

Las zonas sin categorías por incongruencias de límites serán consideradas según su contexto y los criterios mencionados en la legislación vigente.

Esta categorización se encuentra sujeta a la corroboración en gabinete por medio del uso de imágenes satelitales como así también por el control e inspección in situ por parte del Profesional Responsable Técnico, quien deberá informar al Programa Biodiversidad de toda discrepancia o incongruencia que presente la realidad del inmueble con la categorización provista.

Referencias:

-  Establecimiento
-  Categoría I
-  Categoría II
-  Categoría III

24/02/2017

0 340 680 1.360 Metros

1:40.000

Sistema de Proyección:
Gauss Kruger Argentina
Faja 3

MEMORIA

Anejo nº 3. Estudio Climático

Índice del Estudio Climático

1. Elección del observatorio	78
2. Elementos climáticos térmicos	78
3. Elementos climáticos hídricos	80
4. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen	81
5. Régimen de heladas	82
6. Índices climáticos	82

1. Elección del observatorio

Para la elección del observatorio se ha tenido en cuenta tanto la cercanía del lugar como que la estación tenga una serie de datos lo más larga posible.

Las tres estaciones más cercanas a nuestro campo son:

- Estación de Villa Mercedes, a 11 kilómetros
- Estación Villa Mercedes – INTA, a 15 kilómetros
- Estación Villa Reynolds, a 17 kilómetros

De esta forma, a pesar de no ser la más cercana, se han tomado los datos de la estación de Villa Mercedes – INTA por tratarse de una estación total y que además contenía toda la serie de datos necesaria para realizar nuestro estudio. Los datos correspondientes a dicha estación se encuentran resumidos en la Tabla nº 35.

Tabla nº 35. Datos del observatorio (Fuente: elaboración propia).

Nombre	Coordenadas geográficas		Altitud (m)	Tipo de observatorio
	X	Y		
Villa Mercedes - INTA	33°39'2''	65°25'19''	507	Termopluviométrico

Tanto para los datos de pluviométricos como térmicos se han seleccionado los datos de los últimos 31 años.

2. Elementos climáticos térmicos

En las tablas que a continuación se presentan aparece un resumen de las temperaturas por meses, por estaciones y anuales.

Tabla nº 36. Resumen de las temperaturas agrupadas en meses. (Fuente: Elaboración propia).

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ta (°C)	41,2	40,3	36,4	34,1	32,6	28,3
T'a (°C)	36,4	35,3	33,2	30	28	24,7
T (°C)	30	29,2	27,3	23,3	20	17,1
tm (°C)	22,4	21,5	19,7	15,5	11,8	8,7
t (°C)	14,8	13,8	12,3	7,6	3,6	0,3
t'a (°C)	7,5	5,4	4,7	-1,1	-5,3	-8,1
ta (°C)	2,9	1,8	0,4	-5,4	-10,5	-12,5
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Ta (°C)	33,9	35,8	35,5	42,1	39,2	41,4
T'a (°C)	25,5	30,1	31	34,1	35	36,2
T (°C)	16,8	19,1	21,5	24,1	27,4	29,3
tm (°C)	7,9	10,0	12,6	16,3	19,3	21,7
t (°C)	-1,1	0,7	3,7	7,9	11,3	14,2
t'a (°C)	-9,1	-8,5	-6	0,4	2,5	6,1
ta (°C)	-16,8	-12,7	-9,6	-4,7	-1,5	1,8

Tabla nº 37. Resumen de las temperaturas por estaciones y datos anuales. (Fuente: elaboración propia).

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
Ta (°C)	42,1	41,4	36,4	35,8	42,1
T'a (°C)	33,4	36,0	30,4	26,8	31,6
T (°C)	24,3	29,5	23,5	17,7	23,8
tm (°C)	16,0	21,9	15,7	8,8	15,6
t (°C)	7,6	14,3	7,8	0,0	7,4
t'a (°C)	-1,0	6,3	-0,6	-8,6	-1,0
ta (°C)	-9,6	1,8	-10,5	-16,8	-16,8

Significado de las temperaturas:

- Ta: temperatura máxima absoluta
- T'a: media de las temperaturas máximas absolutas
- T: temperatura media de las máximas
- tm: temperatura media mensual
- t: temperatura media de las mínimas
- t'a: media de las temperaturas mínimas absolutas
- ta: temperatura mínima absoluta

3. Elementos climáticos hídricos

Tabla nº 38. Resumen de las precipitaciones medias mensuales por meses (Fuente: elaboración propia).

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Pm (mm)	115,8	97,6	91,9	50,1	27,0	6,5
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Pm (mm)	16,5	12,6	27,7	55,3	78,0	117,2

Tabla nº39. Resumen de las precipitaciones medias y porcentajes por estaciones y anual (Fuente: elaboración propia).

Estación	Pm (mm)	%
Primavera	160,9	23,1
Verano	330,6	47,5
Otoño	168,9	24,3
Invierno	35,6	5,1
Anual	696,1	-

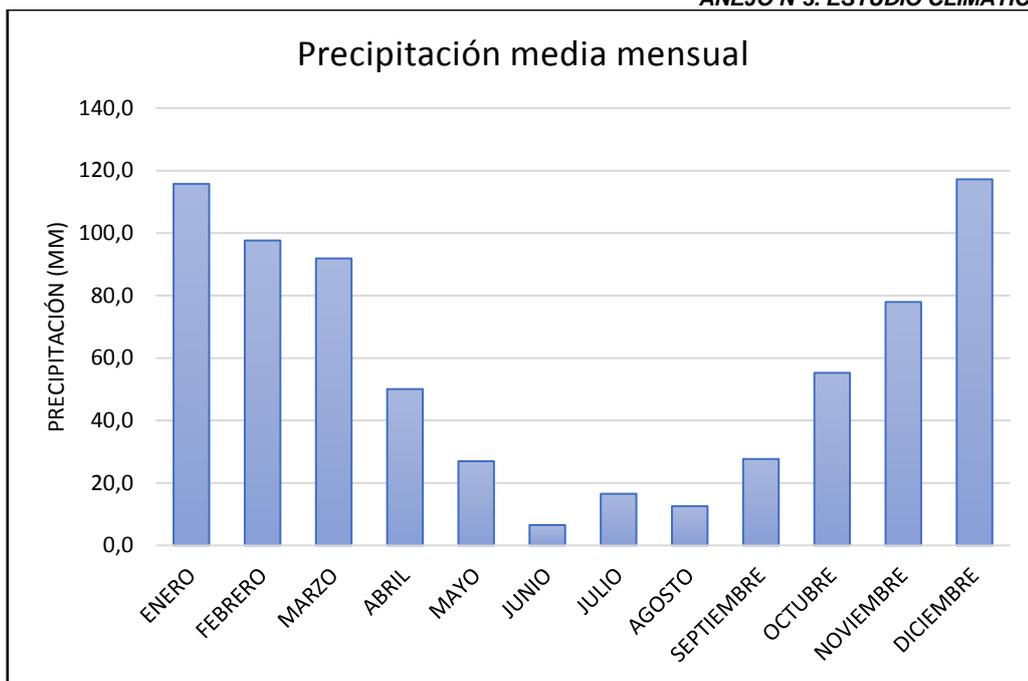


Figura nº8. Distribución de las precipitaciones a lo largo del año (Fuente: elaboración propia).

4. Climodiagrama ombrotérmico de Gausen

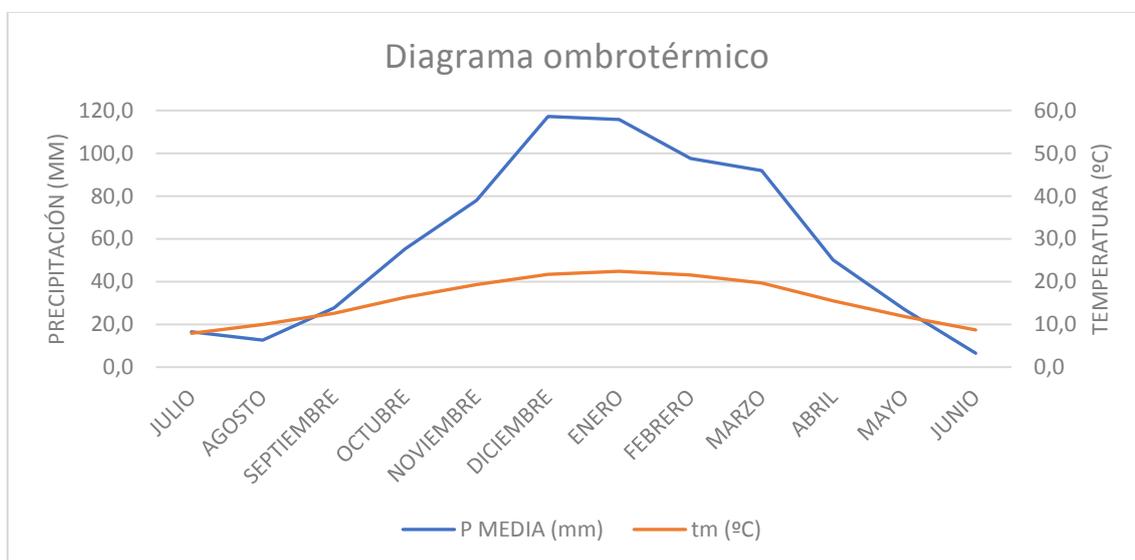


Figura nº 9. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausen. (Fuente: Elaboración propia).

Según el climodiagrama ombrotérmico de Gausen encontramos dos períodos de sequía coincidentes con el primer y último mes del invierno, junio y agosto respectivamente.

5. Régimen de heladas

A continuación, se presentan las fechas y los períodos de heladas por estimación directa.

- Fecha más temprana de la primera helada: 1 de abril.
- Fecha más tardía de la primera helada: 30 de mayo.
- Fecha más temprana de la última helada: 14 de septiembre.
- Fecha más tardía de la última helada: 30 de noviembre.
- Fecha media de la primera helada: 21 de abril.
- Fecha media de la última helada: 12 de octubre.
- Período medio de heladas: del 21 de abril al 12 de octubre.
- Período máximo de heladas: del 1 de abril al 30 de noviembre.
- Período mínimo de heladas: del 30 de mayo al 14 de septiembre.

6. Índices climáticos

6.1. Índice de Lang

$$IL = \frac{P}{tm} = \frac{696,1}{15,6} = 44,6$$

Donde:

- P es la precipitación media anual (mm).
- tm es la temperatura media anual (°C).

Según la Tabla nº 40. la zona de influencia climática para Lang es zonas húmedas de estepa o sabana.

Tabla nº 40. Valores para clasificar el índice de Lang (Fuente: AEMET).

Valores del Índice de Lang	Zona de influencia climática
0 – 20	Desiertos
20 – 40	Zonas áridas
40 – 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 – 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas de grandes bosques
> 160	Zonas perhúmedas de prados y tundras

6.2. Índice de Martonne

$$IM = \frac{P}{tm + 10} = \frac{696,1}{15,6 + 10} = 27,2$$

Donde:

P es la precipitación media anual (mm).

Tm es la temperatura media anual (°C).

En función de la Tabla nº 41. Valores para determinar el índice de Martonne, nuestra zona de estudio se define como Subhúmeda.

Tabla Nº 41. Valores para clasificar el índice de Martonne (Fuente: AEMET).

Valores del Índice de Martonne	Clasificación de la zona
<5	Desiertos
5 – 10	Semidesiertos
10 – 20	Semiárido tipo mediterráneo
20 – 30	Súbhúmeda
30 – 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

6.3. Índice de Vernet

$$IV = 100 * (H - h) * \frac{T'v}{(P * Pv)} = 100 * (330,6 - 35,6) * \frac{36}{(696,1 * 330,6)} = 4,6$$

Donde:

P es la precipitación anual (mm).

Pv es la precipitación en la estación de verano (mm).

H es la precipitación de la estación más lluviosa (mm).

h es la precipitación de la estación más seca (mm).

$T'v$ es la media de las temperaturas máximas estivales (°C).

Dependiendo de si el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos, el índice lleva signo negativo o positivo. En nuestro caso, en verano se da el máximo pluviométrico, por lo que índice llevará signo positivo y tendrá el valor de 4,6

De esta forma y siguiendo la Tabla nº 42 nos encontramos ante un tipo de clima continental.

Tabla nº 42. Clave de valores del Índice de Vernet (Fuente: AEMET).

Valores del Índice de Vernet	Tipo de clima
>+2	Continental
0 a +2	Oceánico – Continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico – Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
<-3	Mediterráneo

6.4. Índice de Gorczynski

$$IG = 1,7 * \frac{tm_{12} - tm_1}{\text{Sen } L} - 20,4 = 1,7 * \frac{22,4 - 7,9}{\text{Sen } 33} - 20,4 = 24,9$$

Donde:

tm_{12} es la temperatura media del mes más cálido (°C).

tm_1 es la temperatura media del mes más frío (°C).

L es la latitud en grados sexagesimales.

Atendiendo a la Tabla nº 43, Valores para clasificar el Índice de Gorczynki, la zona de estudio presenta un clima continental.

Tabla nº 43. Valores para clasificar el Índice de Gorczynski (Fuente: AEMET).

Valores del Índice de Gorczynski	Tipo de clima
<10	Marítimo
10 – 20	Semimarítimo
20 – 30	Continental
>30	Muy continental

MEMORIA

Anejo nº 4. Estudio Geológico

Alumno: Andrea Rollán Martín

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural 85

Índice del Estudio Geológico

1. Análisis de los datos del SIGEMAR	88
2. Análisis de los datos proporcionados por la Carta de Suelos.....	88
3. Mapa Geológico	90

1. Análisis de los datos del SIGEMAR

Nuestro monte se encuentra situado en una planicie medanosa, formada en la era del cenozoico, en el período Cuaternario, en la edad del Holoceno.

Esta planicie se caracteriza por tener un escaso relieve, donde predominan sedimentos arenosos moldeados exclusivamente por la deflación y las acumulaciones eólicas. La unidad presenta morfologías de médanos con diverso grado de preservación, así como por la falta de una red de drenaje integrada la que, cuando está desarrollada, es de carácter efímero y endorreica.

Por sus rasgos morfológicos, la unidad se divide en tres sectores: a) planicie medanosa-loessoide con médanos aislados; b) planicie medanosa con morfologías originadas por vientos provenientes del SE; y c) planicie medanosa con campos de dunas originadas por vientos provenientes del NE y lagunas permanentes.

En nuestro caso nos encontramos en el sector c), que limita al norte con la planicie medanosa-loessoide, al sur de Villa Mercedes, extendiéndose hacia la provincia de Córdoba. En este sector, se destacan como geoformas predominantes, cubetas de deflación ocupadas por cuerpos de agua, imprimiéndole al paisaje un aspecto muy particular.

2. Análisis de los datos proporcionados por la Carta de Suelos

"Los Pisaderos" se encuentra en la serie Fraga de la Carta de Suelos. El material original del suelo son arenas eólicas, procedentes de la época del Holoceno. Las especificaciones de la Soil Taxonomy aclaran que el régimen de temperatura del suelo es térmico y el régimen de humedad ústico.

Según la información disponible, el suelo presenta un desarrollo incipiente de horizontes génicos y una secuencia A-C1-C2ca. La pendiente es del 1 al 3%, el grado de escurrimiento es lento y la permeabilidad es moderadamente rápida. No se observa nivel freático ni erosión hídrica pero si se presenta una erosión eólica moderada.

El monte "Los Pisaderos" presenta dos subclases de suelos:

- Fraga (Fg): Consociación FRAGA 90% - Inclusiones 10%

- Fraga 1 (Fg1): Consociación FRAGA llana 90% - Inclusiones 10%

Tabla nº 44. Descripción técnica del perfil de la serie fraga. (Fuente: INTA, 2000)

Horizonte y profundidad, cm	Descripción
A1 D-20	Pardo amarillento oscuro (10YR3/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR5/4) en seco; areno franco muy fino; bloques subangulares medios débiles; friable, no plástico, no adhesivo; raíces abundantes; límite inferior claro y suave.
C1 20-50	Pardo amarillento oscuro (10YR3/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR5/4) en seco; areno franco fino; bloques subangulares, medios débiles a grano suelto; muy friable, no plástico, no adhesivo; raíces comunes; límite inferior claro y suave.
C2 +100	Pardo amarillento oscuro (10YR3/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR5/4) en seco; areno franco fino; grano simple, muy friable, no plástico, no adhesivo; carbonatos libres, reacción fuerte; raíces escasas. Se perforó hasta 1,5 m.

Tabla nº 45. Datos analíticos del perfil de la serie Fraga. (Fuente: INTA, 2000)

Horizonte	A	C1	C2ca
Profundidad de la muestra, cm	0-20	25-40	80-100
Materia orgánica	0,94	0,55	0,31
Carbono orgánico %	0,55	0,32	0,18
Nitrógeno total %	0,104	0,075	0,043
Relación C/N	5	4	4
Arcilla (<2µ) %	6,61	8,57	9,07
Limo (2-20µ) %	4,07	1,39	1,05
Limo (2-50µ) %	11,85	9,40	8,79
Arena muy fina (50-75µ) %	18,14	17,41	18,51
Arena muy fina (75-100µ) %	33,60	29,14	29,84
Arena fina (100-250µ) %	24,80	31,02	29,48
Arena media (250-500µ) %	2,58	2,32	2,23
Arena gruesa (500-1000µ)%	2,00	1,90	1,76
Arena muy gruesa (1-2mm) %	0,42	0,24	0,32
Gravilla (>2mm) %	-	-	-

ANEJO Nº4. ESTUDIO GEOLÓGICO

Horizonte	A	C1	C2ca
Calcáreo CaCo ₃ % (V)	0,26	0,24	2,03
Equivalente de humedad %	10	9	9
pH en pasta	6,8	7,5	7,9
pH en H ₂ O (1:2,5)	7,1	8,0	8,3
Resist. a la pasta (Ohms/cm)	17888	14625	10358
Cationes de interc., meq/100g			
Ca ⁺⁺			
Mg ⁺⁺			
Na ⁺	0,16	0,24	0,32
K ⁺	0,48	0,38	0,38
H ⁺	1		
Porcentaje de agua de la pasta	28,75	26,07	29,48
Suma de bases, meq/100g (S)			
Cap. de interc. catiónico meq 100 g (T)	6,44	7,82	9,57

3. Mapa Geológico

A continuación, se presenta la Hoja Geológica 3366- IV, Villa Mercedes procedente de la Carta Geológica de la República de Argentina.

MEMORIA

Anejo nº 5. Vegetación

A continuación, se presenta la relación de especies vegetales presentes en el monte privado "Los Pisaderos".

Tabla nº 44. Especies vegetales presentes en "Los Pisaderos". (Fuente: Elaboración propia).

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle, moradillo
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i>	Tala
Cervantesiaceae	<i>Jodina rhombifolia</i>	Peje, sombra de toro
Fabaceae	<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar
	<i>Prosopis caldenia</i>	Caldén
	<i>Prosopis flexuosa</i>	Algarrobo
Poaceae	<i>Bromus brevis</i>	
	<i>Piptochaetum napotense</i>	
	<i>Schizachyrium plumigerum</i>	
	<i>Stipa eriostachya</i>	
	<i>Stipa tenacissima</i>	
Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i>	Piquillín
Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>	Palque
Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	Olmo
Zygophyllaceae	<i>Porlieria microphylla</i>	Cucharero

MEMORIA

Anejo nº 6. Fauna

Las especies que a continuación se presentan son resultado de la observación durante los distintos muestreos, así como de la información aportada por el propietario del monte.

Tabla n° 45. Listado de mamíferos presentes en el monte de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí
Carnivora	Canidae	<i>Dusicyo griseus</i>	
		<i>Dusicyon gymnocercus</i>	Zorro pampeano
	Mephitidae	<i>Conepatus castaneus</i>	Zorrino chico
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus hybridus</i>	Mulita
		<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>	Liebre
Rodentia	Caviidae	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara
	Chinchillidae	<i>Lagostomus maximus</i>	Vizcacha

Tabla n° 46. Listado de aves presentes en el monte de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba maculosa</i>	Paloma manchada
		<i>Columbia picui</i>	Torcacita común
		<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma torcaz
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimago</i>	Chimango
		<i>Polyborus plancus</i>	Carancho
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta
		<i>Xolmis irupero</i>	Monjita blanca
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta

MEMORIA

Anejo nº 7. Inventario

Índice del Inventario

1. Metodología del inventario	98
2. Muestreo piloto	100
2.1. Muestreo piloto	100
2.2. Datos obtenidos en el muestreo piloto	102
2.3. Parámetros estadísticos utilizados	103
3. Muestreo definitivo	103
3.1. Cálculo del número de parcelas Índices climáticos	103
3.2. Cálculo de la proporción de muestreo	104
3.3. Localización de las parcelas de inventario	104
3.4. Material empleado y desarrollo de los trabajos	104
3.5. Resultados obtenidos	108

1. Metodología del Inventario

El Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina (PINBN) establece la metodología para realizar un inventario de los bosques del Distrito del Caldén y cuyo resultado sea defendible estadísticamente y además defina las condiciones actuales del bosque.

Este modelo se planteó para dos estratos diferenciados: i) de bosque abierto (área basimétrica media de 5 m²/ha, rango [0 – 14 m²/ha] y, ii) bosque cerrado (área basimétrica media 23 m²/ha, rango [$>14\text{m}^2/\text{ha}$]) basándose el criterio de estratificación en los niveles de cobertura percibidos en imágenes satélite y corroborados en campo posteriormente.

Para ello propone un muestreo por conglomerados estratificado sistemático. Cada conglomerado (unidad de muestreo o *cluser*) está compuesto por tres parcelas (a,b y c). Cada parcela de la Unidad de Muestreo (UM) se ubica en uno de los vértices de un triángulo isósceles rectángulo cuyos catetos miden 100 m. Los catetos están orientados en sentido Norte-Sur y Este-Oeste (Figura nº 9). Las UM y las parcelas se designan con números naturales.

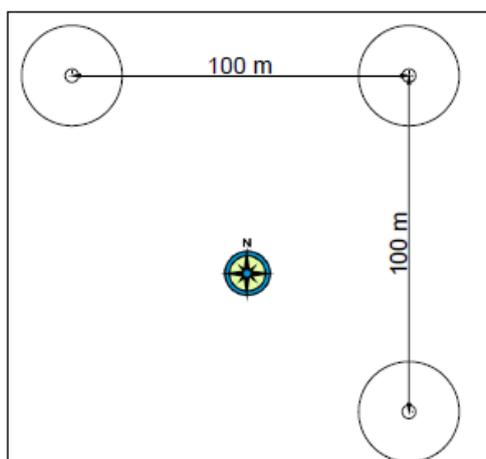


Figura nº 10. Diagrama de Unidad de Muestreo (UM) o conglomerado con el grupo de tres parcelas. (Fuente: SAyDS, 2007).

A la vez, cada parcela de la UM está integrada por dos subparcelas, designadas como A y B. Estas subparcelas son de forma circular y concéntricas, es decir, que una está contenida dentro de la otra.

La Subparcela A tiene una superficie de 500 m² (12,62 m de radio) por lo que el tamaño de UM es de 1500 m². En ellas se miden todos los árboles con al menos un fuste con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 10 cm o más (Figura n° 10).

En Subparcela B, de 12,5 m² (2 m de radio), se efectúa los conteos de regeneración, considerando a aquellos individuos con diámetros menores a 10 cm (Figura n° 10).

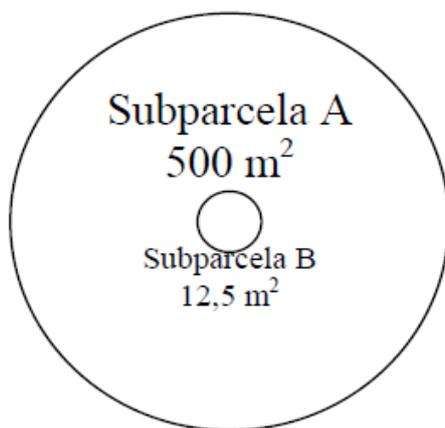


Figura n° 11. Diagrama de una Parcela de la UM con sus Subparcelas A y B. (Fuente: SAyDS, 2007).

Hay que tener en cuenta a la hora de realizar las mediciones que las especies propias del Distrito de Caldén se bifurcan en un gran número de casos por debajo de 1,30 m. Por ello, se estableció la siguiente clasificación para inventariarlas (Figura n° 11):

1. Se bifurca por encima de 1,30 m
2. Se bifurca por debajo de 1,30 m. Se miden los DAP a cada fuste y se toma una medida adicional a la mitad de la altura de la bifurcación, siempre que se bifurque por encima de 0,30 m (altura de tocón).
3. Tiene bifurcaciones múltiples por debajo de 1,30 m. Se miden los DAP de cada fuste y se toma una medida de diámetro entre la primera bifurcación y 1,30 m.

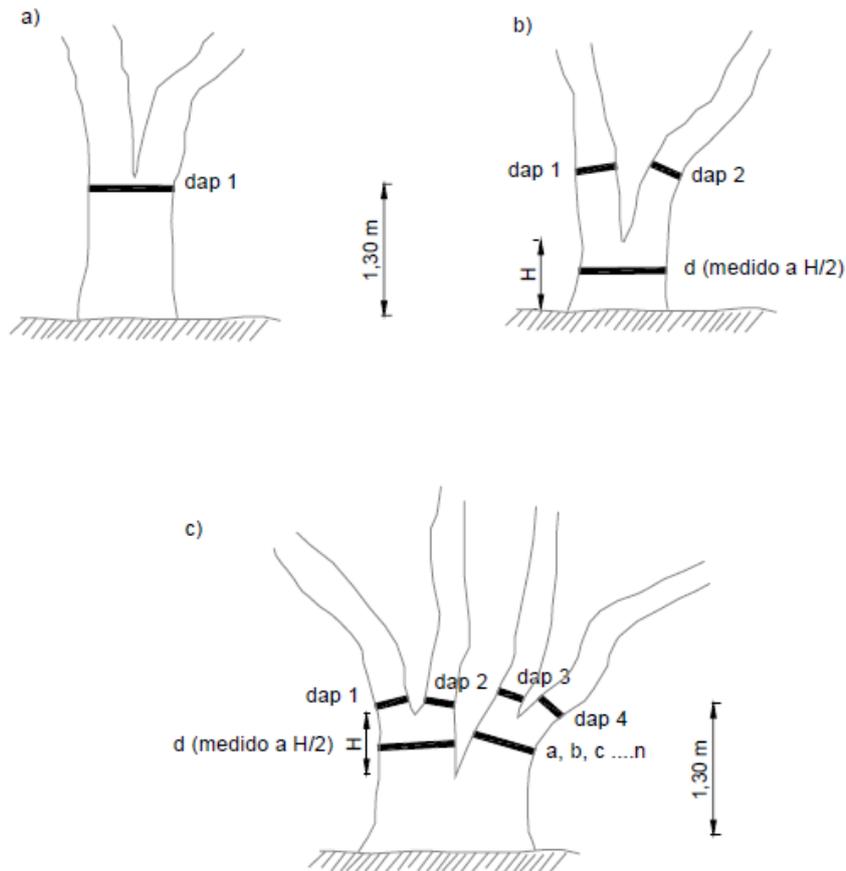


Figura n° 12. a) Árbol clase 1; b) Árbol clase 2; C) Árbol clase 3. (Fuente: SAyDS, 2007)

Para cada diámetro a registrar se realizaron dos medidas perpendiculares con la forcípula para posteriormente sacar un valor medio del radio a medir.

Toda esta información se encuentra establecida en el Manual de Campo del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Aparece también el criterio a tener en cuenta para la inclusión o exclusión de un árbol dentro de una parcela, cómo se deben medir los diámetros y las alturas así como el tipo de daños a valorar en cada árbol entre otros.

2. Muestreo piloto

2.1 Tipo de muestreo

ANEJO N°7. INVENTARIO

Para realizar el muestreo piloto se siguió la metodología propuesta por el Inventario Nacional estableciéndose dos unidades de muestreo para cada rodal definido. Sin embargo, se definió a las UM como una sola parcela para simplificar la labor por falta de tiempo. Por tanto, el tipo de muestreo llevado a cabo es un muestreo aleatorio simple.

En función de la densidad observada desde las fotografías aéreas se plantearon los dos estratos. En el estrato más denso se identificaron 5 rodales (1, 4, 5, 6 y 7) y para el estrato menos denso 3 (2,3 y 4). Por tanto, se realizaron un total de 14 Unidades de Muestreo para el muestreo piloto.

Con posterioridad al muestreo piloto, se comprobó si el estrato más denso correspondía a un bosque cerrado (área basimétrica media 23 m²/ha, rango [>14 m²/ha]) y el menos denso a bosque abierto (5 m²/ha, rango [0 - <14 m²/ha]).

El equipo utilizado para realizar dicho muestreo es:

- Aplicación para el teléfono móvil "Google Earth".
- Cinta métrica de 5 metros.
- Forcípula de brazo móvil.
- GPS Garmin.
- Hipsómetro Vertex.
- Planillas para la toma de datos.
- Dendroflexómetro.

2.2. Datos obtenidos en el muestreo piloto

Tabla n° 47. Datos obtenidos en el muestreo piloto. (Fuente: Elaboración propia).

Estrato	Rodal	UM	Especies presentes	AB (m ² /ha)	Tipo de bosque
I	1	1	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Jodina rhombifolia</i> , <i>Celtis tala</i> , <i>Schinus fasciculatus</i>	22,26	Cerrado
		2	<i>Prosopis caldenia</i>	44,75	Cerrado
	2	3	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Jodina rhombifolia</i> , <i>Prosopis flexuosa</i>	47,16	Cerrado
		4	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Jodina rhombifolia</i> , <i>Celtis tala</i> , <i>Prosopis flexuosa</i> , <i>Geoffroea decorticans</i>	26,25	Cerrado
	3	5	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Schinus fasciculatus</i>	48,03	Cerrado
		6	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Celtis tala</i> , <i>Schinus fasciculatus</i>	34,64	Cerrado
	4	7	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Jodina rhombifolia</i> , <i>Celtis tala</i> , <i>Prosopis flexuosa</i>	27,27	Cerrado
		8	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Celtis tala</i>	16,26	Cerrado
	5	9	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Prosopis flexuosa</i>	17,14	Cerrado
		10	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Prosopis flexuosa</i>	17,7	Cerrado
II	6	11	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Prosopis flexuosa</i>	22,51	Cerrado
		12	<i>Prosopis caldenia</i>	18,36	Cerrado
	7	13	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Celtis tala</i>	35,39	Cerrado
		14	<i>Prosopis caldenia</i> , <i>Jodina rhombifolia</i> , <i>Schinus fasciculatus</i>	40,85	Cerrado

Tras realizar el muestreo piloto y calcular el área basimétrica para cada UM, se comprobó que los dos estratos que se habían establecido previamente no se daban en la realidad.

A pesar de que si se encontraron dos ambientes completamente diferentes (quemado y no quemado), el tipo de bosque de caldén para ambos es cerrado según la definición establecida para el Inventario Nacional (en función del área basimétrica). Esto se debe a que en la zona quemada el matorral tiene una cobertura abierta y los pies, aún vivos, presentan un estado decrébito.

2.3. Parámetros estadísticos utilizados

Tabla n° 48. Parámetros estadísticos empleados y utilizados. (Fuente: Elaboración propia)

Parámetro	Fórmula	AB
Varianza (S ²)	$S^2 = \frac{\sum(x_i - x)^2}{N - 1}$	166,4
Desviación típica (S)	$S = \sqrt{S^2}$	12,9
Media aritmética (X)	$X = \frac{\sum x_i}{n}$	29,9
Coefficiente de variación (CV)	$cv = \frac{S}{x}$	0,43

3. Muestreo definitivo

3.1. Cálculo del número de parcelas

La superficie muestreada en el muestreo piloto es inferior al 5% de la superficie total, por lo que la población es infinita. La fórmula para calcular el número de parcelas de una población infinita es la siguiente:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2}$$

Donde:

- n es el número total de parcelas a inventariar.

- t es el valor de la t de Student fijado en 2.
- CV el coeficiente de variación calculado en el apartado anterior.
- E es el error de muestreo fijado por el Inventario Nacional en el 10%.

En función de la fórmula anterior obtenemos que el número de parcelas definitivo a realizar es de 73,96. Como cada UM está confeccionada por 3 parcelas, el número de UM final será 24,65, que redondeando a favor de la seguridad, da lugar a un total de 25 UM en toda la superficie del monte.

3.2. Cálculo de la proporción de muestreo

La proporción de muestreo se define como el porcentaje de superficie muestreada en relación al total de la superficie.

$$P.M = 100 * \frac{Sk * n}{S}$$

Siendo:

- P.M. la proporción de muestreo.
- Sk la superficie de cada parcela.
- n el número de parcelas inventariadas.
- S la superficie total

Aplicando dicha ecuación y aplicando los datos del muestreo, tenemos que la proporción de muestreo inventariada es del 1,53%.

3.3. Localización de las parcelas de inventario

A partir del programa QGIS se delimitó el área correspondiente al monte "Los Pisaderos" y se procedió a colocar 25 puntos aleatorios en dicha área. Las coordenadas de las parcelas así como su representación aparecen recogidas en la en el mapa de localización parcelas de inventariación.

La posición de algunas parcelas se tuvo que corregir debido a que quedaban en zonas de cortafuegos o en los lindes del monte, lo que suponía que al replantar la UM una de las tres parcelas quedaba fuera de dicha superficie.

3.4. Material empleado y desarrollo de los trabajos

Para realizar los trabajos se ha utilizado el siguiente material:

- Localizar parcelas: ortofotos del monte, aplicación de móvil "Google Earth" y GPS Garmin.
- Replanteo: cinta métrica de 25 metros, cinta métrica de 2 metros.
- Mediciones: marcado con tizas, alturas con hipsómetro Vertex y diámetros con forcípula de brazo móvil.
- Toma de datos: planillas dasométricas (Planilla 1) y de biodiversidad (Planilla 2), cuaderno, bolígrafo.

Para desarrollar los trabajos se ha seguido la siguiente dinámica:

Tras la llegada al monte en vehículo se procedía a buscar con el GPS el centro de la UM a replantear. Con ayuda de Google Earth y del GPS se llegaba hasta el centro de la misma.

Una vez en la parcela se colocaba una marca para no perder el centro de la misma y se delimitaba el área de la subparcela A con ayuda de la cinta métrica de 25 metros. Durante esa delimitación, se procedía también a observar las características necesarias para rellenar la Planilla 2. Biodiversidad caldén.

A continuación, se procedía a rellenar la Planilla 1. Variables dasométricas caldén midiendo todos los diámetros y alturas de los árboles inventariables tal y como se explica en el primer apartado de este anejo.

A continuación, se replanteaba la subparcela B, la de regeneración, de 2 metros de radio reconociendo las especies y apuntando el número de veces que aparecían.

Una vez terminada la parcela a de la UM, se procedía a realizar las parcelas b y c. Para ello, se utilizaba el GPS en dirección sur para la parcela b y dirección oeste, para la parcela c.

PLANILLA 2. BIODIVERSIDAD CALDEN

UPM: Parcela: Fecha:
Ubicación: Long: Lat: Altitud:

FACTORES DE SITIO

1	<i>Paisaje:</i>	Llano	Colinado	Montañoso	Duna	Depresión				
2	<i>Pendiente:</i>	<5°	5-15°	>15°						
3	<i>Exposición</i>	N	NE	NO	S	SE	SO	E	O	Cresta - Fondo de Valle
4	<i>Suelo:</i>	Cama de paja - Humus - Desnudo - Pedregoso				<i>Erosion:</i> Hid. - Eól.				
5	<i>Textura:</i>	Arcilloso Limoso		Arenoso	Franco					
6	<i>Escurrimiento:</i>	Malo	Regular	Bueno						
7	<i>Salinidad</i>	Baja	Moderada	Fuerte						

INTERVENCION HUMANA

8	<i>Pastoreo:</i>	Nulo	Bajo	Mod.	Fuerte	<i>Tipo de Ganado:</i> V O C Eq
9	<i>Tala:</i>	Nulo	Bajo	Moderado	Fuerte	- Descreme (poda)
10	<i>Incendios:</i>	Nulo	Bajo	Moderado	Fuerte	Recurrente
11	<i>Spp. exóticas:</i>	Presencia		Ausencia	<i>Spp.:</i>	
12	<i>Cultivos:</i>	Presencia		Ausencia	<i>Spp.:</i>	

VEGETACION:

13	<i>Formas de vida</i>	Arbóreo	Arbust	Herbáceo	Lianas	Epif	Briof.
14	<i>Cob. arbór :</i>	Ralo (<20%)		Abierto (20-65%)	Cerrado (>65%)		
15	<i>Estructura de Edades:</i>	Coetáneo:	Joven	Adulto	Añoso	- Disetáneo	
16	<i>Distrib. Espacial Horiz.:</i>	Homogéneo		Heterogéneo			
17	<i>Tipo de regeneración:</i>	Vegetativa		Reproductiva			
18	<i>Cob. Arbustiva:</i>	<10%	10-40%	40-75%	>75%		
19	<i>Cob. Herbácea:</i>	<10%	10-40%	40-75%	>75% Pastizal / Pajonal		
20	<i>Altura arbóreas:</i>	Baja (3-7 m)		Alta (7-16m)			
21	<i>Altura arbustivas:</i>	Baja (<1,5 m)		Alta (>1,5 m)			
22	<i>Sanidad:</i>	Buena		Mala			

ESPECIES INDICADORAS

23	<i>Arbóreas ()</i>	Chañar	P. nigra	P. flex.	Peje	Molle	
		Otras:					
24	<i>Arbustivas: ()</i>	Alpataco	Llaollín	Piquillín	Tramontana	Chilladora	
		Jarilla	Cactáceas	Otras:			
25	<i>Herbáceas: ()</i>	Pajas: <i>Eliomurus</i>		<i>St. temuisima</i>	<i>Sr. eriostachya</i>		
		Pastos blandos: <i>Poa ligularis</i>		<i>St. brachycaeta</i>	<i>St. temuis</i>		
		<i>Piptochaetium</i>		<i>St. gynerioides</i>	Otras:		
26	<i>Fauna:</i>	Vizcacha	Mara	Ñandu	Guanaco	Zorro	Puma
		Exóticos:		Aves:			
		Otros:					

27 *Otras características:*

3.5. Resultados obtenidos

En las tablas que a continuación se presentan aparecen reflejados los resultados obtenidos del muestreo definitivo. Para cada rodal se ha elaborado una tabla en la que aparecen las parcelas correspondientes a dicho rodal con los datos de pies por parcela clasificados en clases diamétricas.

Tabla n° 48. Resultado de densidad del rodal 1. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	16 (a)	16 (b)	16 (c)	19 (a)	19 (b)	19 (c)
<10	12	10	10	8	9	11
10	1	0	0	1	2	1
15	4	1	4	1	2	1
20	0	1	1	1	1	2
25	1	0	1	1	0	0
30	0	1	1	1	1	2
35	1	1	0	1	1	0
40	0	0	1	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	1	0	1
60	0	1	0	0	0	0
>65	0	4	3	2	4	3
Pies/parcela	19	19	21	17	20	21
Pies/ha	380	380	420	340	400	420

Tabla n°49. Resultado de densidad rodal 1 (continuación). (Fuente: Elaboración propia)

CD/UM	22 (a)	22 (b)	22 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	10	9	11	10,00	200,00
10	1	0	1	3,00	60,00
15	2	2	2	5,25	105,00
20	0	0	0	5,00	100,00
25	0	1	1	6,75	135,00
30	0	1	1	8,00	160,00

Tabla n°49 (Cont.). Resultado de densidad rodal 1 (continuación). (Fuente:

Elaboración propia)

CD/UM	22 (a)	22 (b)	22 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
35	0	1	0	9,00	180,00
40	1	0	0	10,25	205,00
45	0	0	0	11,25	225,00
50	0	0	0	12,50	250,00
55	0	0	0	13,75	275,00
60	1	0	0	15,25	305,00
>65	1	2	3	2,00	40,00
Pies/parcela	16	16	19	17,00	340,00
Pies/ha	320	320	380	340,00	

Tabla n° 50. Resultado de densidad del rodal 2. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	11 (a)	11 (b)	11 (c)	12 (a)	12 (b)	12 (c)	14 (a)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	15	19	16	17	21	14	13	16,43	328,57
10	0	0	1	0	0	0	0	0,14	2,86
15	3	5	2	2	0	1	2	2,14	42,86
20	1	0	0	0	1	1	1	0,57	11,43
25	0	1	1	0	0	0	1	0,43	8,57
30	1	0	1	0	0	1	1	0,57	11,43
35	0	1	1	0	1	0	0	0,43	8,57
40	0	1	1	0	0	2	0	0,57	11,43
45	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
50	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
55	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
60	1	0	0	0	1	0	0	0,29	5,71
>65	5	4	3	7	5	5	0	4,14	82,86
Pies/parcela	26	31	26	26	29	24	18	25,71	514,29
Pies/ha	520	620	520	520	580	480	360	514,29	

Tabla n° 51. Resultado de densidad del rodal 3. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	7 (a)	7 (b)	7 (c)	24 (a)	24 (b)	24 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	3	2	4	2	1	2	2,33	46,67
10	1	0	2	1	0	3	1,00	20,00
15	1	1	1	3	2	2	1,00	20,00
20	1	1	0	0	1	0	0,67	13,33
25	0	0	0	1	0	0	0,00	0,00
30	0	0	0	0	1	0	0,00	0,00
35	1	0	3	0	1	0	1,33	26,67
40	0	0	0	0	0	1	0,00	0,00
45	2	0	3	0	1	1	1,67	33,33
50	0	1	0	0	0	0	0,33	6,67
55	0	0	0	1	0	0	0,00	0,00
60	0	1	0	0	0	0	0,33	6,67
>65	1	0	0	1	1	0	0,50	10,00
Pies/parcela	10	6	13	9	8	9	9,67	193,33
Pies/ha	200	120	260	180	160	180	193,33	

Tabla n° 52. Resultado de densidad del rodal 4. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	21 (a)	21 (b)	21 (c)	23 (a)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	0	2	1	3	1,5	30
10	0	1	2	0	0,75	15
15	1	2	1	2	1,5	30
20	0	0	1	1	0,5	10
25	0	0	0	1	0,25	5
30	1	0	0	0	0,25	5
35	0	0	0	2	0,5	10
40	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
50	1	0	0	0	0,25	5
55	1	1	0	1	0,75	15
60	2	0	0	0	0,5	10
>65	0	1	2	1	1	20
Pies/parcela	6	7	7	11	7,75	155
Pies/ha	120	140	140	220	155	

Tabla nº 53. Resultado de densidad del rodal 5. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	6 (a)	6 (b)	6 (c)	14 (b)	14 (c)	23 (b)	23 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	3	4	2	2	1	0	3	2,14	42,86
10	0	1	1	1	1	0	0	0,57	11,43
15	1	2	1	2	2	1	2	1,57	31,43
20	1	0	1	1	1	1	1	0,86	17,14
25	0	0	0	1	0	0	1	0,29	5,71
30	2	1	0	0	1	1	1	0,86	17,14
35	0	0	0	1	1	2	1	0,71	14,29
40	0	0	1	0	0	0	1	0,29	5,71
45	1	0	1	0	0	1	0	0,43	8,57
50	0	1	1	0	0	0	0	0,29	5,71
55	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
60	0	0	0	0	0	0	1	0,14	2,86
>65	1	0	0	0	0	1	1	0,43	8,57
Pies/parcela	9	9	8	8	7	7	12	8,57	171,43
Pies/ha	180	180	160	120	120	140	180	171,43	

Tabla nº 54. Resultado de densidad del rodal 6. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	3 (a)	3 (b)	3 (c)	25 (a)	25 (b)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	0	2	2	1	3	1,6	32
10	0	0	0	1	1	0,4	8
15	2	1	2	0	2	1,4	28
20	2	2	5	1	0	2	40
25	4	2	3	0	1	2	40
30	2	5	0	1	1	1,8	36
35	2	1	3	0	1	1,4	28
40	1	1	1	1	0	0,8	16
45	0	0	0	0	0	0	0
50	0	2	0	1	0	0,6	12
55	2	0	2	0	0	0,8	16
60	0	0	0	0	1	0,2	4
>65	0	0	0	0	0	0	0
Pies/parcela	15	16	18	6	10	13	260
Pies/ha	300	320	360	120	200	260	

Tabla n° 55. Resultado de densidad del rodal 7. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	1 (a)	1 (b)	1 (c)	25 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	2	1	0	1	1	20
10	4	2	5	0	2,75	55
15	6	6	4	1	4,25	85
20	4	3	3	0	2,5	50
25	0	1	1	2	1	20
30	1	1	1	0	0,75	15
35	0	1	0	0	0,25	5
40	0	0	0	2	0,5	10
45	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
>65	0	0	0	0	0	0
Pies/parcela	17	15	14	6	13	260
Pies/ha	340	300	280	120	260	

Tabla n° 56. Resultado de densidad del rodal 8. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	2 (a)	2 (b)	2 (c)	15 (a)	15 (b)	15 (c)
<10	17	18	18	21	17	15
10	5	2	6	3	7	3
15	8	10	16	16	6	6
20	8	5	4	4	7	8
25	4	4	5	3	4	6
30	5	3	2	2	6	2
35	2	1	0	1	2	1
40	1	1	1	2	1	3
45	1	1	0	0	1	0
50	0	0	0	0	0	0
55	0	1	0	0	0	1
60	1	0	0	0	0	0
>65	0	1	1	1	1	0
Pies/parcela	52	47	53	53	52	45
Pies/ha	1040	940	1060	1060	1040	900

Tabla n° 57. Resultado de densidad del rodal 8 (continuación). (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	18 (a)	18 (b)	18 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	16	18	19	17,67	353,33
10	5	2	3	4,00	80,00
15	14	8	8	10,22	204,44
20	3	8	4	5,67	113,33
25	6	2	3	4,11	82,22
30	2	2	3	3,00	60,00
35	2	2	1	1,33	26,67
40	0	2	1	1,33	26,67
45	0	0	2	0,56	11,11
50	0	2	1	0,33	6,67
55	0	0	1	0,33	6,67
60	0	1	0	0,22	4,44
>65	1	1	1	0,78	15,56
Pies/parcela	49	48	47	49,56	991,11
Pies/ha	980	960	940	991,11	

Tabla n° 58. Resultado de densidad del rodal 9. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	4 (a)	4 (b)	4 (c)	9 (a)	9 (b)	9 (c)
<10	13	14	18	17	17	10
10	10	5	2	5	4	9
15	9	10	11	8	13	17
20	5	9	11	11	8	8
25	5	3	6	4	8	3
30	3	3	2	5	0	1
35	1	3	1	2	2	2
40	1	1	1	1	1	0
45	1	0	0	1	0	3
50	0	1	0	0	0	1
55	0	0	0	0	0	0
60	0	1	0	1	0	1
>65	1	1	0	0	1	0
Pies/parcela	49	51	52	55	54	55
Pies/ha	980	1020	1040	1100	1080	1100

Tabla n° 59. Resultado de densidad del rodal 9 (continuación). (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	17 (a)	17 (b)	17 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	20	17	15	15,67	313,33
10	5	3	5	5,33	106,67
15	7	10	5	10,00	200,00
20	5	8	6	7,89	157,78
25	4	5	5	4,78	95,56
30	2	1	3	2,22	44,44
35	1	2	1	1,67	33,33
40	1	0	0	0,67	13,33
45	1	1	2	1,00	20,00
50	0	0	0	0,22	4,44
55	0	0	0	0,00	0,00
60	0	0	0	0,33	6,67
>65	1	1	1	0,67	13,33
Pies/parcela	47	48	43	50,44	1008,89
Pies/ha	940	960	860	1008,89	

Tabla n° 60. Resultado de densidad del rodal 10. (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	10 (a)	10 (b)	10 (c)	13 (a)	13 (b)	13 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	16	15	17	18	19	18	17,17	343,33
10	5	5	7	1	0	0	3,00	60,00
15	7	6	3	6	6	9	6,17	123,33
20	11	13	10	1	1	4	6,67	133,33
25	4	6	3	4	3	3	3,83	76,67
30	1	1	1	2	2	2	1,50	30,00
35	0	2	2	3	2	0	1,50	30,00
40	3	3	4	1	2	4	2,83	56,67
45	0	4	1	1	0	0	1,00	20,00
50	2	0	3	1	2	0	1,33	26,67
55	0	2	0	2	0	3	1,17	23,33
60	0	0	0	0	1	0	0,17	3,33
>65	1	0	2	0	0	1	0,67	13,33
Pies/parcela	50	57	53	40	38	44	47,00	940,00
Pies/ha	1000	1140	1060	800	760	880	940,00	

Tabla n°61. Resultado de densidad del rodal 11 (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	5 (a)	5 (b)	5 (c)	8 (a)	8 (b)	8 (c)
<10	17	19	20	16	18	19
10	6	6	6	9	10	12
15	10	13	12	18	20	17
20	7	4	7	8	9	3
25	6	5	6	5	5	6
30	3	5	0	1	0	0
35	2	0	2	1	2	1
40	2	2	3	1	1	2
45	1	1	0	2	3	3
50	0	0	1	0	0	0
55	0	0	0	0	0	1
60	0	0	0	1	1	0
>65	1	0	1	1	0	2
Pies/parcela	55	55	58	63	69	66
Pies/ha	1100	1100	1160	1260	1380	1320

Tabla n° 62. Resultado de densidad del rodal 11 (continuación). (Fuente: Elaboración propia).

CD/UM	20 (a)	20 (b)	20 (c)	Pies/parcela	Pies/ha
<10	21	15	14	17,67	353,33
10	2	0	2	5,89	117,78
15	5	3	4	11,33	226,67
20	7	10	4	6,56	131,11
25	3	5	5	5,11	102,22
30	4	3	4	2,22	44,44
35	3	5	2	2,00	40,00
40	2	1	2	1,78	35,56
45	0	0	0	1,11	22,22
50	1	0	1	0,33	6,67
55	1	2	1	0,56	11,11
60	1	0	1	0,44	8,89
>65	1	2	0	0,89	17,78
Pies/parcela	51	46	40	55,89	1117,78
Pies/ha	1020	920	800	1117,78	

MEMORIA

Anejo nº 8. Apeo de Rodales

Índice del Apeo de Rodales

1. RODAL 1.....	119
1.1. Situación del rodal	119
1.2. Medio físico	119
1.3. Informe selvícola	119
1.4. Planificación	119
1.5. Distribución de clases diamétricas.....	120
1.6. Cálculo de existencias maderables.....	121
2. RODAL 2.....	122
2.1. Situación del rodal	122
2.2. Medio físico	122
2.3. Informe selvícola	122
2.4. Planificación	123
2.5. Distribución de clases diamétricas.....	123
2.6. Cálculo de existencias maderables.....	124
3. RODAL 3.....	125
3.1. Situación del rodal	125
3.2. Medio físico	125
3.3. Informe selvícola	125
3.4. Planificación	126
3.5. Distribución de clases diamétricas.....	126
3.6. Cálculo de existencias maderables.....	127
4. RODAL 4.....	128
4.1. Situación del rodal	128
4.2. Medio físico	128
4.3. Informe selvícola	128
4.4. Planificación	129
4.5. Distribución de clases diamétricas.....	129

4.6. Cálculo de existencias maderables.....	130
5. RODAL 5.....	131
5.1. Situación del rodal	131
5.2. Medio físico	131
5.3. Informe selvícola	131
5.4. Planificación	132
5.5. Distribución de clases diamétricas.....	132
5.6. Cálculo de existencias maderables.....	133
6. RODAL 6.....	134
6.1. Situación del rodal	134
6.2. Medio físico	134
6.3. Informe selvícola	134
6.4. Planificación	135
6.5. Distribución de clases diamétricas.....	135
6.6. Cálculo de existencias maderables.....	136
7. RODAL 7.....	137
7.1. Situación del rodal	137
7.2. Medio físico	137
7.3. Informe selvícola	137
7.4. Planificación	138
7.5. Distribución de clases diamétricas.....	138
7.6. Cálculo de existencias maderables.....	139
8. RODAL 8.....	140
8.1. Situación del rodal	140
8.2. Medio físico	140
8.3. Informe selvícola	140
8.4. Planificación	141
8.5. Distribución de clases diamétricas.....	141

8.6. Cálculo de existencias maderables.....	142
9. RODAL 9.....	143
9.1. Situación del rodal	143
9.2. Medio físico	143
9.3. Informe selvícola	143
9.4. Planificación	144
9.5. Distribución de clases diamétricas.....	144
9.6. Cálculo de existencias maderables.....	145
10. RODAL 10.....	146
10.1. Situación del rodal	146
10.2. Medio físico	146
10.3. Informe selvícola	146
10.4. Planificación	147
10.5. Distribución de clases diamétricas.....	147
10.6. Cálculo de existencias maderables.....	148
11. RODAL 11.....	149
11.1. Situación del rodal	149
11.2. Medio físico	149
11.3. Informe selvícola	149
11.4. Planificación	150
11.5. Distribución de clases diamétricas.....	150
11.6. Cálculo de existencias maderables.....	151

1. RODAL 1

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 25,9 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 545	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: baja
Pedregosidad: nula	Transitabilidad: regular

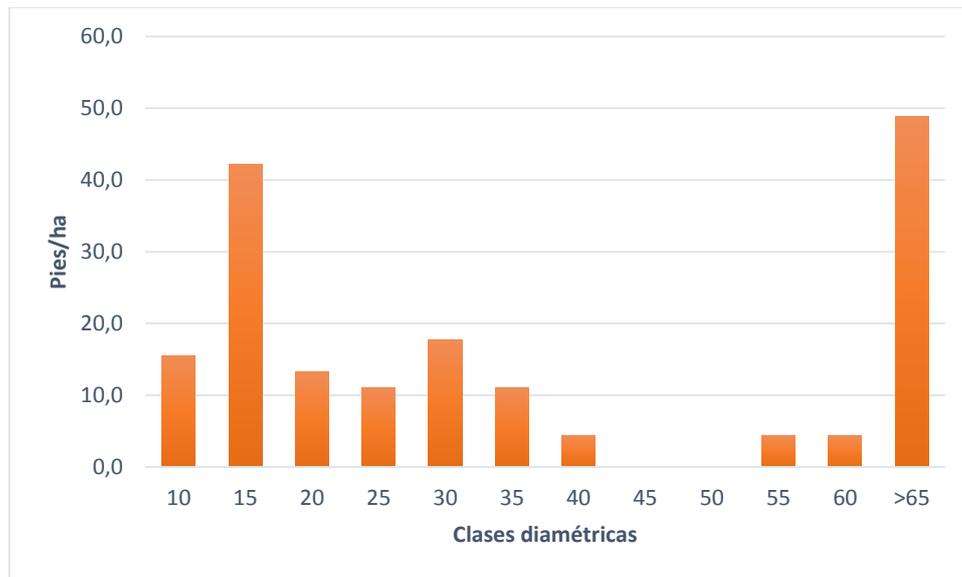
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 80%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Bajos
Especies secundarias: - Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Fcc Matorral (%): 40% Fcc Herbáceas (%): 75%	Descripción de la masa Masa cerrada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, matorral semi cerrado y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 7). Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	16	403	0,20	5,14	1,08	27,97	1,08	27,97	0,00	0,00
15	42	1094	0,76	19,64	4,38	113,32	4,38	113,32	0,00	0,00
20	13	345	0,30	7,86	1,65	42,78	1,65	42,78	0,00	0,00
25	11	288	0,75	19,34	4,17	107,97	4,17	107,97	0,00	0,00
30	18	460	1,33	34,38	6,37	164,89	5,39	139,73	0,97	25,16
35	11	288	0,86	22,24	4,53	117,21	4,53	117,21	0,00	0,00
40	4	115	0,54	13,91	2,67	69,15	2,67	69,15	0,00	0,00
45	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	4	115	1,66	43,12	6,72	173,94	0,00	0,00	6,72	173,94
60	4	115	6,54	169,41	17,89	463,47	0,00	0,00	17,89	463,47
65	49	1266	25,39	657,51	58,39	1512,19	0,00	0,00	58,39	1512,19
TOTAL	173	4489	38,32	992,55	107,83	2792,90	23,87	618,14	83,97	2174,76

RODAL 2

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 20 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 541	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: baja
Pedregosidad: nula	Transitabilidad: regular

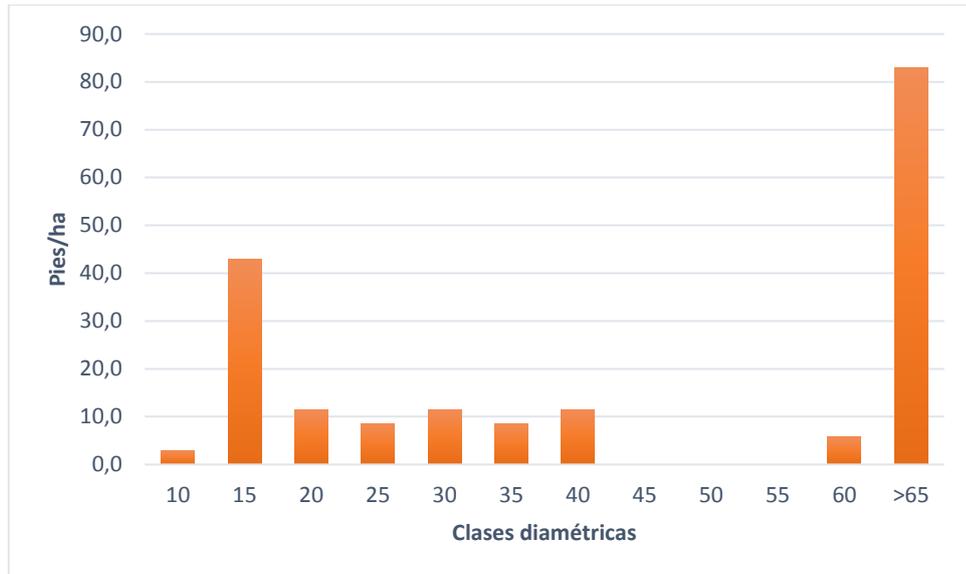
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 90%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Bajos
Especies secundarias: <i>Jodina rhombifolia</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 35% Fcc Herbáceas (%): 80%	Descripción de la masa Masa cerrada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Jodina rhombifolia</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº9) Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	3	57	0,03	0,57	0,18	3,63	0,18	3,63	0,00	0,00
15	43	857	0,76	15,15	3,46	69,20	3,46	69,20	0,00	0,00
20	11	229	0,32	6,38	1,17	23,31	1,17	23,31	0,00	0,00
25	9	171	0,37	7,45	0,73	14,53	0,73	14,53	0,00	0,00
30	11	229	0,76	15,22	3,72	74,35	3,72	74,35	0,00	0,00
35	9	171	0,86	17,20	4,56	91,26	4,56	91,26	0,00	0,00
40	11	229	1,37	27,49	6,26	125,10	4,73	94,62	1,52	30,49
45	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	6	114	1,75	34,95	7,04	140,84	0,00	0,00	7,04	140,84
65	83	1657	51,01	1020,29	110,75	2215,04	0,00	0,00	110,75	2215,04
TOTAL	186	3714	57,24	1144,71	137,86	2757,27	18,54	370,90	119,32	2386,37

RODAL 3

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 19,3 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 548	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Baja
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Buena

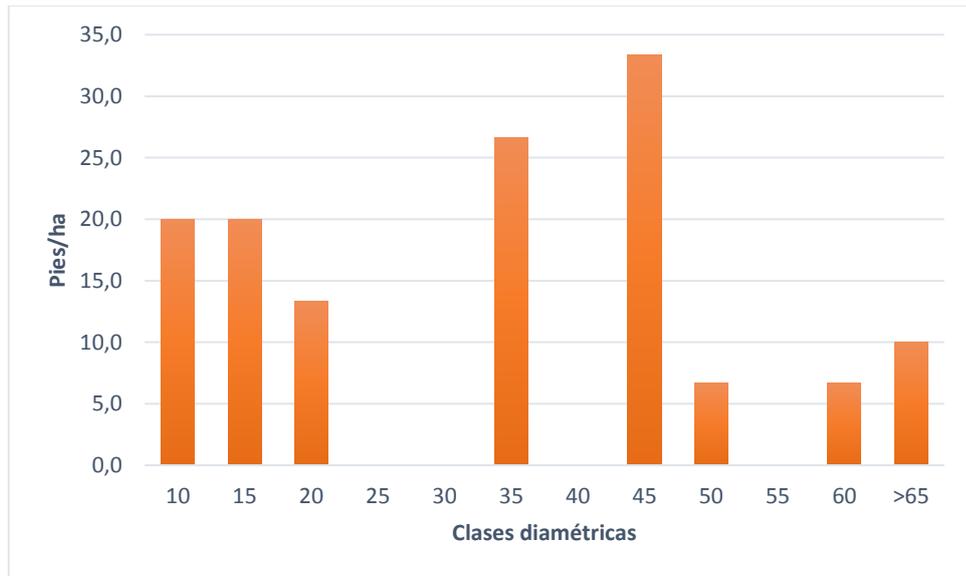
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>P. caldenia</i> Estado fitosanitario: Presenta daños por fuego Regeneración: Nula Fcc (%): 40%	Plagas: No Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Altos
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 20% Fcc Herbáceas (%): 20%	Descripción de la masa Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 2). Aprovechamiento silvopastoral.	Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas

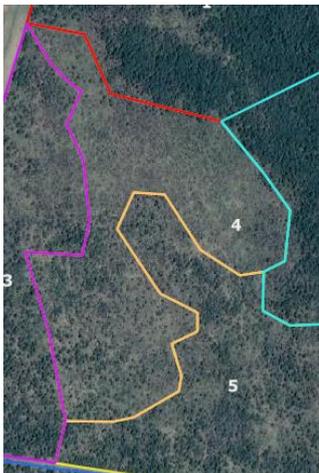


6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	20	386	0,24	4,56	1,09	20,99	1,09	20,99	0,00	0,00
15	20	386	0,58	11,29	2,11	40,73	2,11	40,73	0,00	0,00
20	20	386	0,33	6,41	1,66	31,96	1,66	31,96	0,00	0,00
25	0	0	0,16	3,01	0,70	13,49	0,70	13,49	0,00	0,00
30	0	0	0,20	3,93	1,32	25,40	1,32	25,40	0,00	0,00
35	27	515	1,68	32,41	8,23	158,84	6,66	128,50	1,57	30,35
40	0	0	0,39	7,57	1,83	35,39	1,83	35,39	0,00	0,00
45	33	643	3,64	70,32	17,30	333,85	7,42	143,17	9,88	190,68
50	7	129	0,60	11,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0	0	0,85	16,46	3,21	61,86	0,00	0,00	3,21	61,86
60	7	129	0,95	18,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	10	193	5,64	108,78	11,17	215,50	0,00	0,00	11,17	215,50
TOTAL	140	2766	15,26	294,60	48,60	938,03	22,78	439,64	25,82	498,40

RODAL 4

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 21,5 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 543	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Baja
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Buena

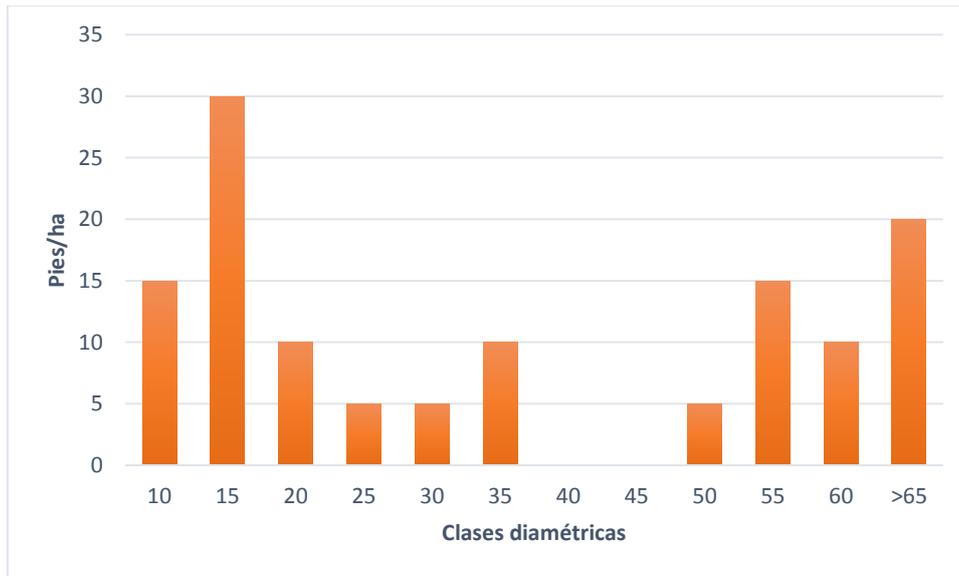
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Daños elevados por fuego Regeneración: Nula Fcc (%): 10%	Plagas: No Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Altos
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 15% Fcc Herbáceas (%): 30%	Descripción de la masa Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 5). Aprovechamiento silvopastoral.	Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución de clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	15	323	0,15	3,20	0,97	20,89	0,97	20,89	0,00	0,00
15	30	645	0,47	10,07	2,66	57,15	2,66	57,15	0,00	0,00
20	10	215	0,27	5,87	1,54	33,06	1,54	33,06	0,00	0,00
25	5	108	0,23	5,03	1,23	26,34	1,23	26,34	0,00	0,00
30	5	108	0,32	6,91	1,55	33,35	1,55	33,35	0,00	0,00
35	10	215	0,93	20,02	5,29	113,71	5,29	113,71	0,00	0,00
40	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	5	108	0,90	19,29	4,48	96,32	0,00	0,00	4,48	96,32
55	15	323	3,73	80,20	15,08	324,12	0,00	0,00	15,08	324,12
60	10	215	2,95	63,37	12,24	263,24	0,00	0,00	12,24	263,24
65	20	430	8,77	188,55	23,01	494,61	0,00	0,00	23,01	494,61
TOTAL	125	2687,5	18,72	402,49	68,04	1462,79	13,23	284,50	54,80	1178,29

RODAL 5

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 21,4 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 539	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Baja
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Buena

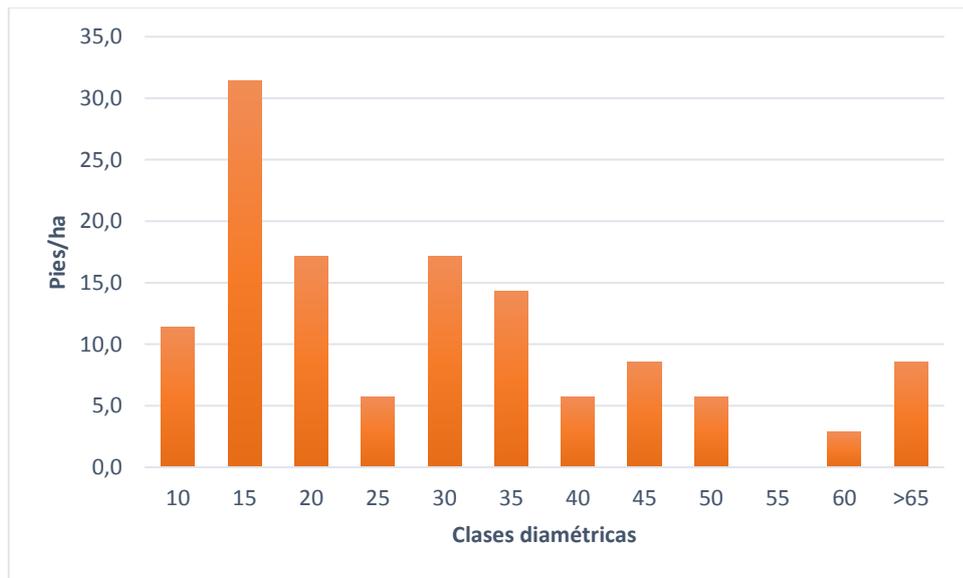
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Daños por fuego elevados Regeneración: Nula Fcc (%): 25%	Plagas: No Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Elevados
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 20% Fcc Herbáceas (%): 25%	Descripción de la masa Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal abierto.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 3). Aprovechamiento silvopastoral.	Aprovechamiento pascícola

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	10	214	0,12	2,46	0,72	15,44	0,72	15,44	0,00	0,00
15	35	749	0,51	10,84	2,33	49,85	2,33	49,85	0,00	0,00
20	25	535	0,41	8,80	1,72	36,87	1,72	36,87	0,00	0,00
25	5	107	0,25	5,44	1,71	36,68	1,71	36,68	0,00	0,00
30	20	428	1,17	24,98	6,11	130,85	6,11	130,85	0,00	0,00
35	20	428	1,31	27,99	6,44	137,77	6,44	137,77	0,00	0,00
40	5	107	0,65	13,98	3,07	65,74	3,07	65,74	0,00	0,00
45	5	107	1,30	27,76	6,01	128,67	2,40	51,39	3,61	77,28
50	0	0	1,12	23,88	4,96	106,24	0,00	0,00	4,96	106,24
55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	5	107	0,79	16,90	3,53	75,48	0,00	0,00	3,53	75,48
65	10	214	3,07	65,65	12,57	269,08	3,85	82,44	8,72	186,64
TOTAL	117	2996	10,69	228,68	49,19	1052,66	28,37	607,02	20,82	445,64

RODAL 6

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 19,3 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 545	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Nula
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Media

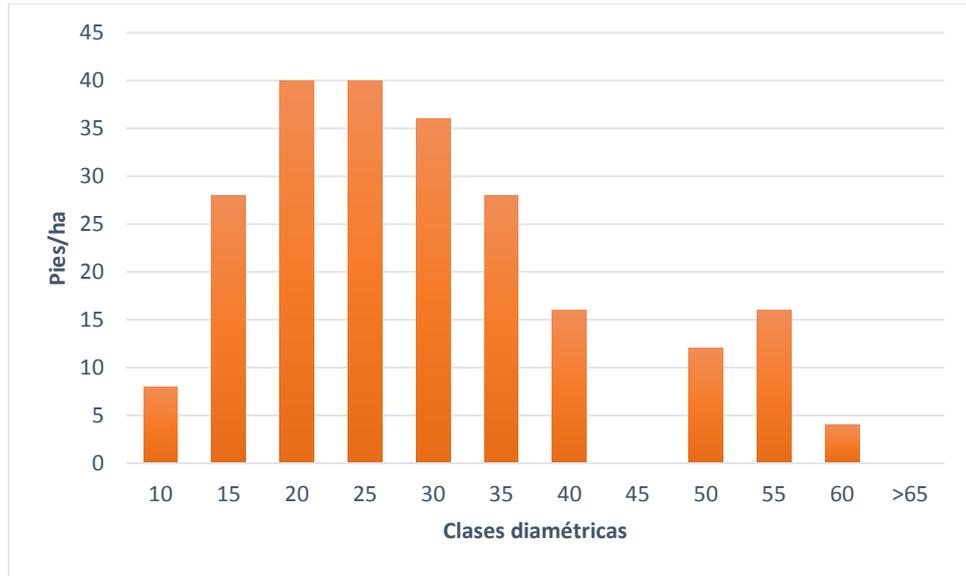
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Malo, daños por fuego Regeneración: Nula Fcc (%): 45%	Plagas: No Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Si, elevados
Especies secundarias: - Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 30% Fcc Herbáceas (%): 30%	Descripción de la masa Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo, latizal con pies de tipo I, II y III y matorral y pastizal abierto.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 4). Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: Clara. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



m

6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	8	159	0,08	1,63	0,44	8,78	0,44	8,78	0,00	0,00
15	28	557	0,48	9,53	2,91	57,95	2,91	57,95	0,00	0,00
20	40	796	1,33	26,51	4,29	85,29	4,29	85,29	0,00	0,00
25	40	796	2,73	54,36	13,87	276,04	13,82	274,96	0,00	0,00
30	36	716	2,41	47,87	12,50	248,82	11,07	220,33	1,43	28,48
35	28	557	2,83	56,36	13,22	263,05	13,22	263,05	0,00	0,00
40	16	318	2,14	42,68	10,70	212,96	7,71	153,34	3,00	59,62
45	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	12	239	2,42	48,20	9,47	188,49	0,00	0,00	9,47	188,49
55	16	318	3,82	75,95	14,12	280,95	6,65	132,41	7,46	148,54
60	4	80	1,09	21,69	3,67	73,12	0,00	0,00	3,67	73,12
65	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	228	4537	19,34	384,77	85,20	1695,45	60,11	1196,11	25,04	498,26

RODAL 7

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 537	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Media
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Buena

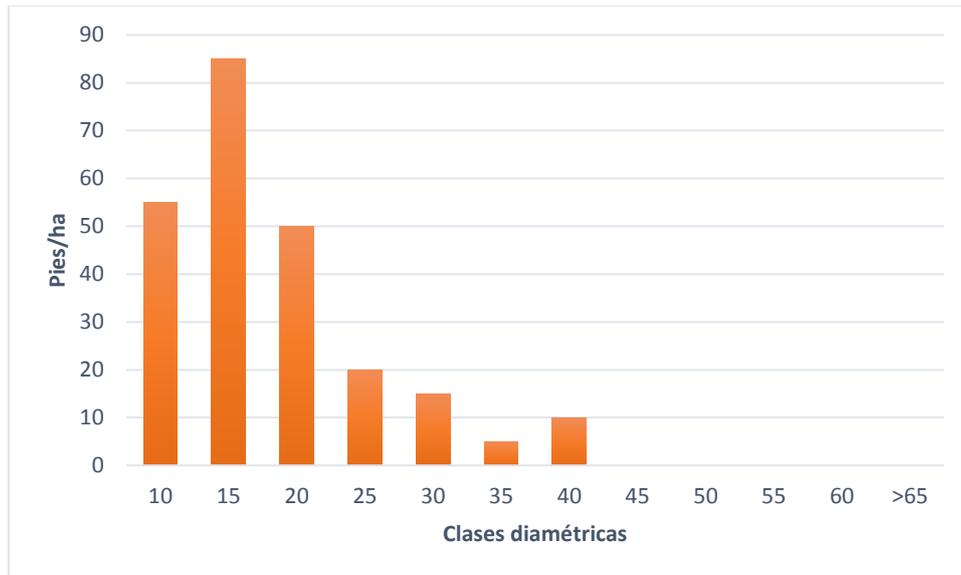
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especies principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Daños por fuego Regeneración: Nula Fcc (%): 40%	Plagas: No Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: Si, medios
Especies secundarias: <i>Geoffroea decorticans</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 35% Fcc Herbáceas (%): 40%	Descripción de la masa Masa abierta de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo y latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de <i>Geoffroea decorticans</i> y matorral y pastizal abierto.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de regeneración. Aprovechamiento de pastos.

5. Distribución de clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	55	1111	0,60	12,12	2,74	55,41	2,74	55,41	0,00	0,00
15	85	1717	1,45	29,33	6,49	131,16	6,49	131,16	0,00	0,00
20	50	1010	1,61	32,47	5,62	113,58	5,62	113,58	0,00	0,00
25	20	404	0,95	19,29	4,22	85,20	4,22	85,20	0,00	0,00
30	15	303	0,95	19,12	3,42	69,10	3,42	69,10	0,00	0,00
35	5	101	0,44	8,96	1,63	32,84	1,63	32,84	0,00	0,00
40	10	202	1,20	24,32	5,42	109,48	2,71	54,65	2,71	54,83
45	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	240	4848	7,21	145,60	29,54	596,77	26,83	541,94	2,71	54,83

RODAL 8

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 29,4 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 535	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Nula
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Mala

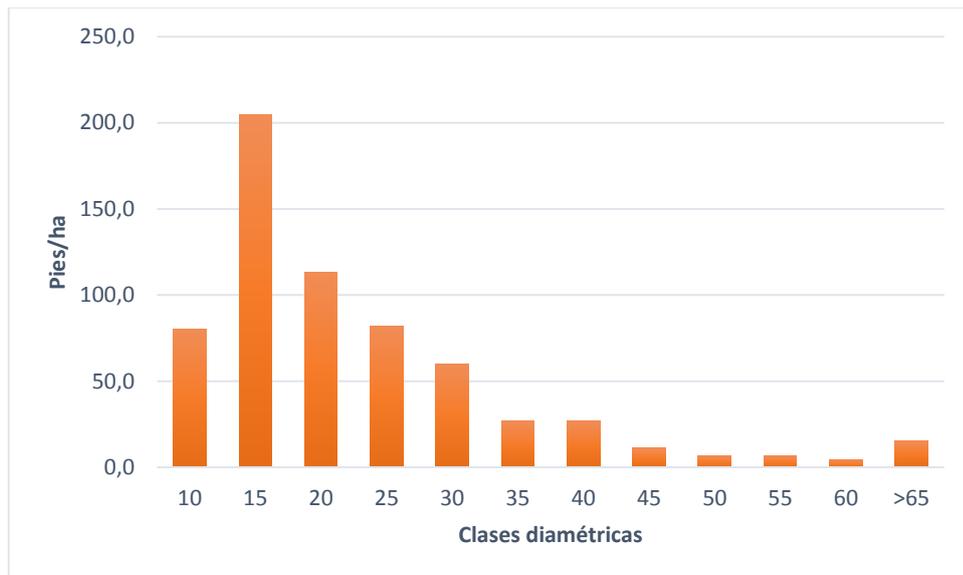
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 100%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: No
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> y <i>Jodina rhombifolia</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 45% Fcc Herbáceas (%): 90%	Descripción de la masa Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal – latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> y <i>Jodina rhombifolia</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 10) Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución de clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	80	2352	0,85	24,96	5,47	160,91	5,47	160,91	0,00	0,00
15	204	6011	3,57	104,87	23,90	702,67	23,90	702,67	0,00	0,00
20	113	3332	3,40	100,10	21,83	641,88	21,83	641,88	0,00	0,00
25	82	2417	3,93	115,44	25,89	761,16	25,89	761,16	0,00	0,00
30	60	1764	3,76	110,48	22,65	666,00	22,65	666,00	0,00	0,00
35	27	784	2,40	70,48	14,30	420,40	13,39	393,68	0,91	26,72
40	27	784	2,82	83,03	15,46	454,58	13,99	411,31	1,47	43,27
45	11	327	2,67	78,50	14,21	417,89	12,28	361,04	1,93	56,85
50	7	196	1,38	40,44	6,48	190,64	1,85	54,38	4,63	136,27
55	7	196	1,02	30,06	7,32	215,10	4,80	141,12	2,52	73,98
60	4	131	1,84	54,01	9,43	277,31	0,00	0,00	9,43	277,31
65	16	457	6,17	181,48	31,68	931,36	4,48	131,70	27,20	799,67
TOTAL	638	18751	33,80	993,84	198,64	5839,89	150,54	4425,83	48,10	1414,06

RODAL 9

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 20,8 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 539	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Nula
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Mala

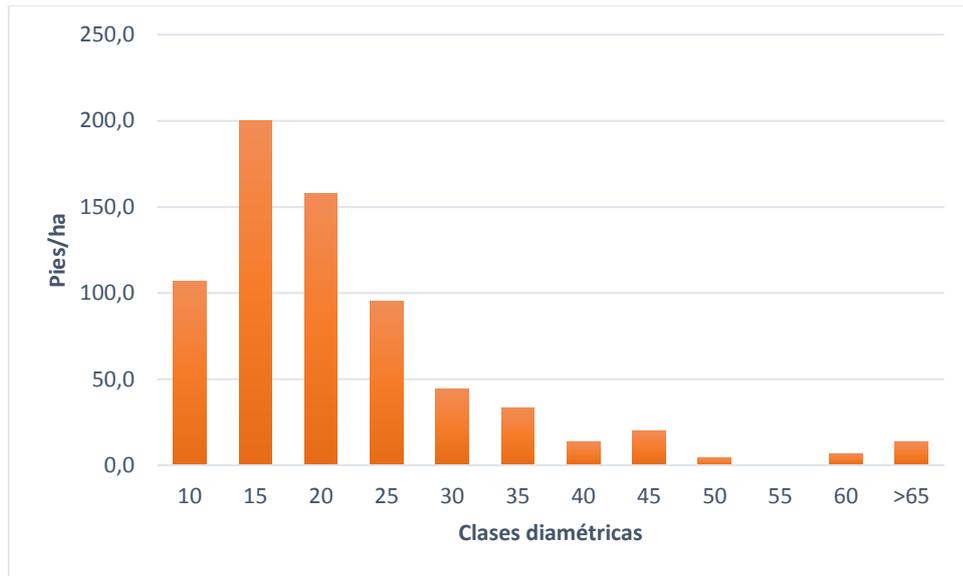
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especies principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 100%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: No
Especies secundarias: <i>Jodina rhombifolia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 50% Fcc Herbáceas (%): 85%	Descripción de la masa Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Jodina rhombifolia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 8). Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo y clara. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	107	2219	1,09	22,64	7,42	154,33	7,42	154,33	0,00	0,00
15	200	4160	3,46	71,94	24,02	499,72	24,02	499,72	0,00	0,00
20	158	3282	4,95	103,02	36,39	756,84	36,39	756,84	0,00	0,00
25	96	1988	4,57	94,95	29,85	620,88	29,85	620,88	0,00	0,00
30	44	924	2,89	60,21	19,90	413,82	19,90	413,82	0,00	0,00
35	33	693	2,94	61,08	19,71	409,91	17,84	370,99	1,87	38,93
40	13	277	1,71	35,61	10,72	223,07	10,72	223,07	0,00	0,00
45	20	416	3,13	65,12	18,40	382,67	13,58	282,54	4,81	100,12
50	4	92	0,82	17,10	7,07	147,00	4,30	89,42	2,77	57,58
55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	7	139	2,04	42,38	13,52	281,19	4,38	91,09	9,14	190,11
65	13	277	6,16	128,22	36,63	761,86	0,00	0,00	36,63	761,86
TOTAL	696	14468	33,76	702,28	223,62	4651,29	168,40	3502,70	55,22	1148,59

RODAL 10

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 23,6 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 539	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Nula
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Mala

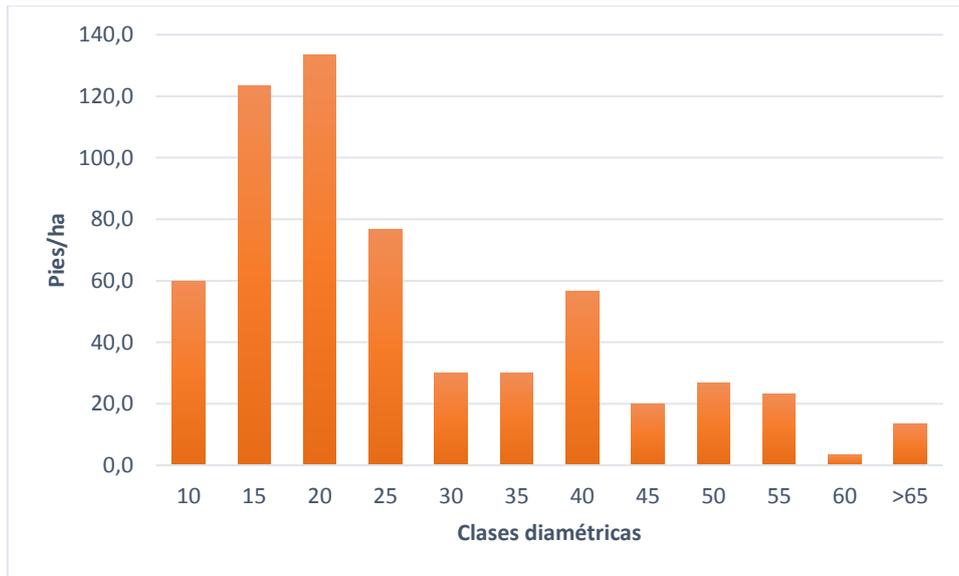
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 100%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: No Daños por fauna: No Daños por incendios: No
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> y <i>Prosopis flexuosa</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 55% Fcc Herbáceas (%): 95%	Descripción de la masa Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal – latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> y <i>Prosopis flexuosa</i> , matorral semi cerrado y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 6). Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo y clara. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	60	1416	5,16	121,73	4,46	105,32	4,46	105,32	0,00	0,00
15	123	2911	2,17	51,31	11,06	261,05	11,06	261,05	0,00	0,00
20	133	3147	3,99	94,20	25,95	612,46	25,95	612,46	0,00	0,00
25	77	1809	3,62	85,38	20,43	482,16	20,43	482,16	0,00	0,00
30	30	708	1,95	45,92	11,61	274,05	11,61	274,05	0,00	0,00
35	30	708	2,92	68,98	15,93	375,99	15,93	375,99	0,00	0,00
40	57	1337	7,66	180,74	40,70	960,55	32,17	759,17	8,53	201,37
45	20	472	3,31	78,07	18,89	445,82	18,89	445,82	0,00	0,00
50	27	629	5,17	121,96	23,18	547,06	9,12	215,20	14,06	331,86
55	23	551	5,55	131,04	26,57	627,13	2,96	69,78	23,62	557,35
60	3	79	0,87	20,43	3,95	93,33	0,00	0,00	3,95	93,33
65	13	315	6,21	146,56	22,76	537,24	0,00	0,00	22,76	537,24
TOTAL	597	14081	48,57	1146,30	225,52	5322,16	152,58	3601,01	72,93	1721,15

RODAL 11

1. Situación del rodal

Monte privado "Los Pisaderos"	
Localidad: Villa Mercedes	Superficie: 22,9 ha
	

2. Medio físico

Altitud (m): 535	Pendiente: 0%
Orientación: -	Erosión: Nula
Pedregosidad: Nula	Transitabilidad: Mala

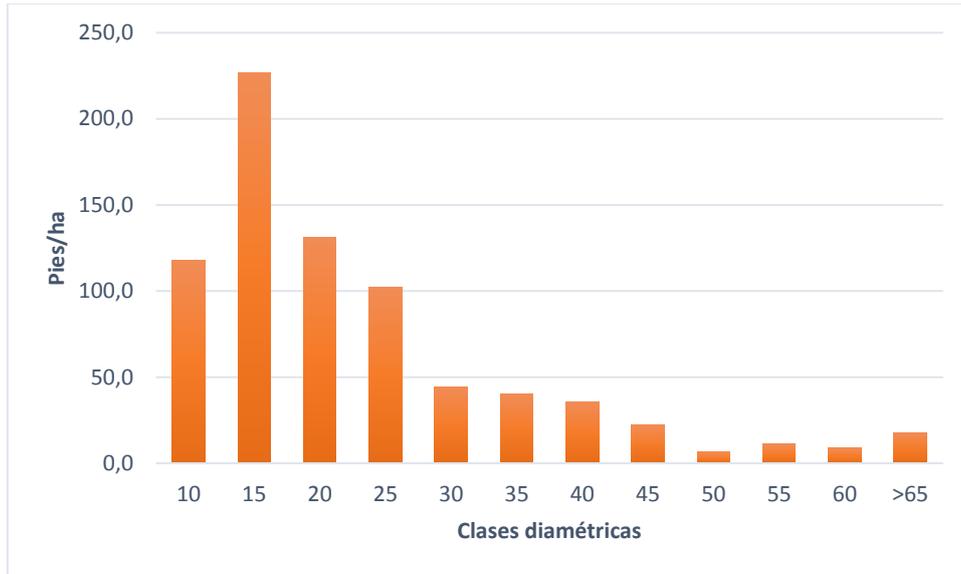
3. Informe selvícola

Especies Arbóreas	Daños
Especie principales: <i>Prosopis caldenia</i> Estado fitosanitario: Bueno Regeneración: Baja Fcc (%): 100%	Plagas: presencia de <i>Oiketicus kirbyi</i> Enfermedades: Daños por fauna: No Daños por incendios: No
Especies secundarias: <i>Celtis tala</i> Especies de matorral: <i>Cestrum parqui</i> , <i>Condalia microphylla</i> y <i>Porlieria microphylla</i> Estado fitosanitario: Bueno Fcc Matorral (%): 50% Fcc Herbáceas (%): 90%	Descripción de la masa Masa trabada de <i>Prosopis caldenia</i> en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, pies dispersos de <i>Celtis tala</i> , matorral abierto y pastizal cerrado.

4. Planificación

Plan General	Plan Especial
Objetivo a largo plazo: Corta a hecho para regeneración (orden regeneración nº 11). Aprovechamiento silvopastoral.	Corta de mejora: clareo y clara. Aprovechamiento pascícola.

5. Distribución clases diamétricas



6. Cálculo de existencias maderables

CD	N° pies		AB (m2)		V total		VI-II		VIII	
	Pies/ha	Total	Por ha (m2/ha)	Total (m2)	m3/ha	Total	m3/ha	Total	m3/ha	Total
10	118	2697	1,21	27,63	8,50	194,68	8,50	194,68	0,00	0,00
15	227	5191	3,97	90,82	25,64	587,11	25,64	587,11	0,00	0,00
20	131	3002	4,27	97,88	26,68	610,98	26,68	610,98	0,00	0,00
25	102	2341	5,11	116,96	32,16	736,47	32,16	736,47	0,00	0,00
30	44	1018	3,07	70,28	19,52	447,01	19,52	447,01	0,00	0,00
35	40	916	3,89	88,98	25,43	582,39	23,05	527,80	2,38	54,60
40	36	814	4,52	103,49	27,48	629,25	25,70	588,46	1,78	40,78
45	22	509	3,63	83,05	25,01	572,66	19,90	455,71	5,11	116,95
50	7	153	1,34	30,59	7,58	173,52	2,90	66,50	4,67	107,02
55	11	254	2,60	59,63	12,74	291,84	2,94	67,28	9,81	224,55
60	9	204	2,42	55,43	16,62	380,55	0,00	0,00	16,62	380,55
65	18	407	8,36	191,54	40,76	933,47	6,91	158,32	33,85	775,16
TOTAL	764	17506	44,38	1016,28	268,12	6139,94	193,90	4440,33	74,22	1699,61

MEMORIA

Anejo nº 9. Inventario de Pasto

Índice del Inventario de Pasto

1. Metodología del inventario	155
2. Material empleado y desarrollo de los trabajos.....	155
3. Resultados obtenidos	156

1. Metodología del inventario

La metodología seguida para realizar el inventario de pasto fue la propuesta por DAUBENMIERE (1959) cuyos objetivos principales son:

- Evaluar la influencia en el ecosistema de cada grupo taxonómico.
- Comparar las distintas plantas existentes sobre una misma base
- Muestrear de forma eficiente y segura, ahorrando en tiempo y en esfuerzos.

Se eligió este método debido a que tan sólo se quería conocer las especies existentes en el monte y su abundancia. La producción de pasto en el monte no se pudo calcular y su valor fue cedido por el propietario del campo.

Para realizar el muestreo primero se selecciona el área de estudio, eligiendo un área representativa, lo menos heterogénea posible y que tenga la misma historia (época de quema, grado de pastoreo, etc.). Se dividirá dicha área en unidades más pequeñas para que dentro de cada una el suelo y la topografía no varíen sustancialmente.

Las parcelas de observación serán rectangulares y su medida será de un decímetro cuadrado, de tal forma que, al realizar diez parcelas, se obtenga una medición de un metro cuadrado.

Tras el muestreo se realizara el trabajo de gabinete y los resultados finales nos proporcionaran información sobre la frecuencia, la densidad y la cobertura de cada una de las especies encontradas.

2. Material empleado y desarrollo de los trabajos

Para el desarrollo de los trabajos se acudió al Monte "Los Pisaderos" el día 9 de junio de 2017. Por tanto, hay que tener en cuenta que las especies muestreadas corresponden a la época de otoño-invierno.

El material empleado para realizar dicho muestreo fue:

- Dos estacas para cada transecta
- Cinta métrica de 25 metros
- Marco de acero de 50x20 cm
- Planillas para recoger los datos

En total se realizaron 4 parcelas buscando las áreas más representativas del monte. Se ubicaron 2 en el estrato que había sufrido un fuego en el pasado (estrato I) y 2 en el área sin daños por fuego (estrato II).

Una vez elegida el área, se establecieron las estacas y se fueron realizando las mediciones. Cada metro se realizaba una lectura en la que se tomaban los datos de número de individuos de cada especie presente y la estimación de la cobertura foliar para la misma. El número total de parcelas por transecta que se realizó fue de 10.

3. Resultados obtenidos

Tras realizar el muestreo se llevó a cabo el análisis de los datos. Se determinó la frecuencia, la densidad y la cobertura de cada especie en porcentaje (Tabla nº 63)

Las fórmulas utilizadas para los cálculos son las siguientes:

- Frecuencia de la especie "x" = $(n^{\circ} \text{ de parcelas en que aparece "x"} / n^{\circ} \text{ total de parcelas}) * 100$
- Densidad de la especie "x" = sumatoria del n° de individuos de la especie "x"
- Cobertura de la especie "x" = suma de los valores de cobertura de todas las parcelas / n° total de parcelas

Tabla nº 63. Frecuencia, densidad y cobertura de cada especie encontrada. (Fuente: Elaboración propia).

Especie	Frecuencia	Densidad	Cobertura de cada especie
<i>Bromus brevis</i>	47,5	1557	33,475%
<i>Stipa tenuissima</i>	2,5	1	0,130%
<i>Stipa eriostachya</i>	20	15	0,040%
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	5	3	0,003%
<i>Piptochaetum napotense</i>	7,5	8	0,003%

El resto de cobertura existente correspondía a mantillo, terreno desnudo y especies latifoliadas.

MEMORIA

Anejo nº 10. Fotográfico



Foto nº1. Rodal 1. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº2. Rodal 2. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº3. Rodal 3. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº. Rodal 4. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 5. Rodal 5. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 6. Rodal 6. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 7. Rodal 7. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 8. Rodal 8. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 9. Rodal 9. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 10. Rodal 10. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 11. Rodal 11. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 12. Picada o área cortafuegos. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 13. Detalle del capullo de *Oiketicus kirby*. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 14. Punto de agua. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 15. Ganado del establecimiento. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 16. Entrada al establecimiento "Los Pisaderos". (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 17. Caldén de clase tipo I. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 18. Caldén de clase tipo II. (Fuente: Elaboración propia)



Foto nº 19. Caldén de clase tipo III. (Fuente: Elaboración propia)

MEMORIA

Anejo nº 11. Bibliografía

Alumno: Andrea Rollán Martín

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural 167

AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). Gobierno de España.

ANDERSON, D.; AGUILA, J.; BERNARDÓN, A.; (1970). Las formaciones vegetales de la provincia de San Luis. RIA (INTA), Vol. VII (3): 153-183. Buenos Aires.

BOGINO, S.M.; VILLALBA, R.; (2008). Radial growth and biological rotation age of *Prosopis caldenia* Burkart in Central Argentina. Journal of arid environments 72: 16-23

BURKART, A.; (1976). A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae): catalogue of the recognised species of *Prosopis*.

BURKART, A.; BÁRBARO, N.; SÁNCHEZ, R.; GÓMEZ, D.; (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires: PRODIA.

CABRERA, A.L.; (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, Fascículo 1, Segunda Edición. Ed. ACME S.A. Buenos Aires, Argentina, 85 p.

CABRERA, A.L.; WILLINK, A.; (1980). Biogeografía de América Latina. O.E.A. Serie Monográfica Nº4. Washington DC.

CHAUCHARD, L.; SBRANCIA, R.; MEDINA, A.; RABINO, A.; (2009). Funciones de Volumen Total para *Prosopis caldenia* (Burk), Argentina.

COSTA, C.; ORTIZ SUÁREZ, R.; MIRO, J.; CHIESA, C.; GARDINI, A.; CARUGNO, G.; OJEDA, P.; GUERSTEIN, G.; TOGNELLI, P.; MORLA, E.; STRASSER, D; (2005). Hoja Geológica 3366- IV, Villa Mercedes, Provincias de Córdoba y San Luis. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR. Boletín 348. Buenos Aires.

DUSSART, E.; CHIRINO, C.C.; MORICI, E.; PEINETTI, R.; (2011). Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. *Quebracho* 19:54-65.

DUSSART, E.; MEDINA, A.; BOGINO, S.; (2015). Dendrocronología en la pampa Argentina: investigaciones actuales, pasadas y futuros desafíos.

DAUBENMIRE, R.F.; (1959). Canopy coverage method of vegetation analysis. Northwest Scientist 33: 43-64.

GABUTTI, E.G.; PRIVITELLO, M.J.L.; BARBOSA, O.A.; (2008). El Caldenal Puntano: Caracterización ecológica y utilización sustentable. Villa Mercedes: El Tabaquillo.

GARBARINO, S.; (2008). Los inicios de la explotación y el comercio forestal en el Territorio Nacional de La Pampa. En: *Historia de La Pampa*, pp. 205-213. UNLPam, Santa Rosa, República Argentina.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo); (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). Disponible en: <http://www.indec.gob.ar/> [Consultado: 9 de mayo de 2017].

INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. Disponible en: <http://www.darwin.edu.ar/> [Consultado: 31 de marzo de 2017].

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria); (2000). Carta de suelos de la República Argentina, Hoja Villa Mercedes, Provincia de San Luis.

Ministerio de Medio Ambiente, Campo y Producción de la Provincia de San Luis.

LASALLE, A.M.; LUCH, A.; (2000). Arando en el desierto. Itinerario fotográfico de la colonización francesa de Telén. Pampa central 1900-1901. UNLPam. Santa Rosa. República Argentina.

Mercado de Liniers. Disponible en: <http://www.mercadodeliniers.com.ar> [Consultado: 22 de mayo de 2017].

RISIO, L.; (2016). Impacto de cambios climáticos y ambientales en el crecimiento y la respuesta fisiológica de *Prosopis caldenia* (BURKART). Universidad de Valladolid.

SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación); (2006). PINBN (Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Espinal). Inventario de campo de la Región del Espinal, Distrito de Caldén y Ñandubay. Estado de conservación del bosque de Caldén. República Argentina.

SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación); (2007). PINBN (Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Espinal). Segunda etapa. Estado de conservación del bosque de caldén. República Argentina.

SayDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación); (2012).
Informe sobre el Estado del Ambiente. República Argentina.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Plan Dasocrático del Monte Privado “Los
Pisaderos” en la Localidad de Villa Mercedes,
Provincia de San Luis, Argentina

DOCUMENTO 2: PLANOS

Alumna: Andrea Rollán Martín

Tutor: Felipe Bravo Oviedo

Directora: Lucía Risio Allione

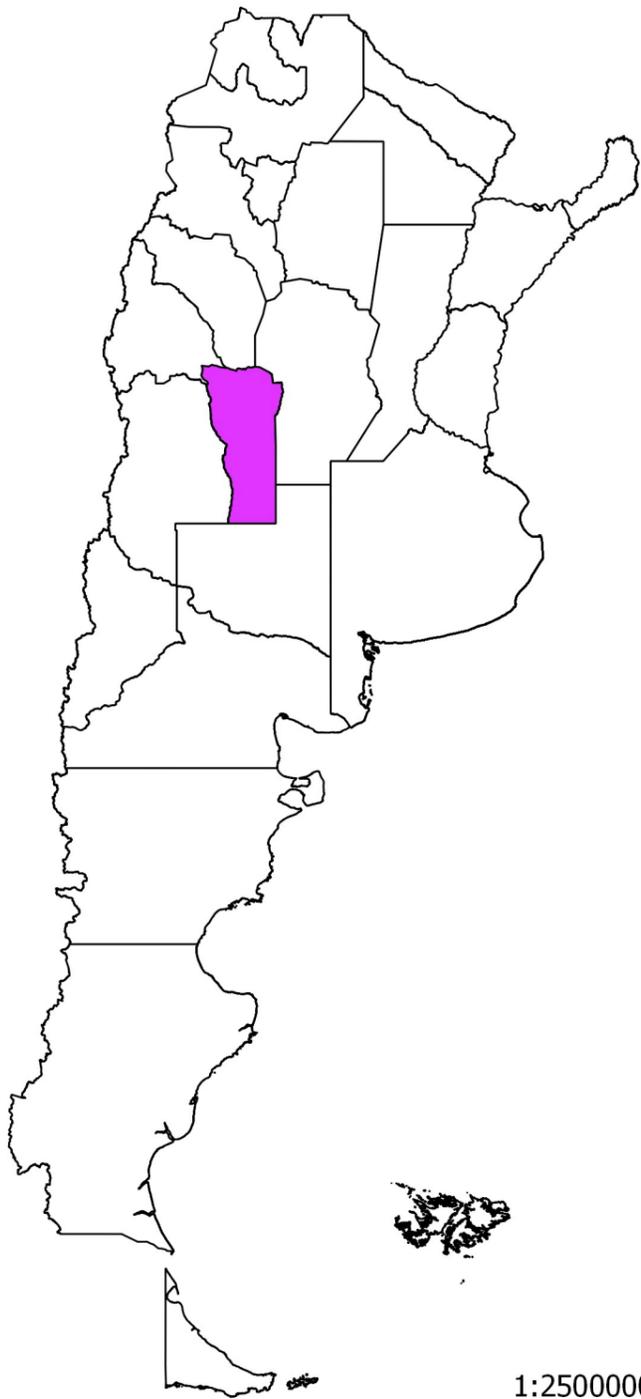
Codirectora: Stella Marys Bogino

Julio de 2017

ÍNDICE GENERAL de los PLANOS

1. Mapa de Localización
2. Mapa de Situación
3. Mapa de Infraestructuras
4. Mapa de Parcelas de Inventariación
5. Mapa de División Inventarial
6. Mapa de División Dasocrática y Actuaciones

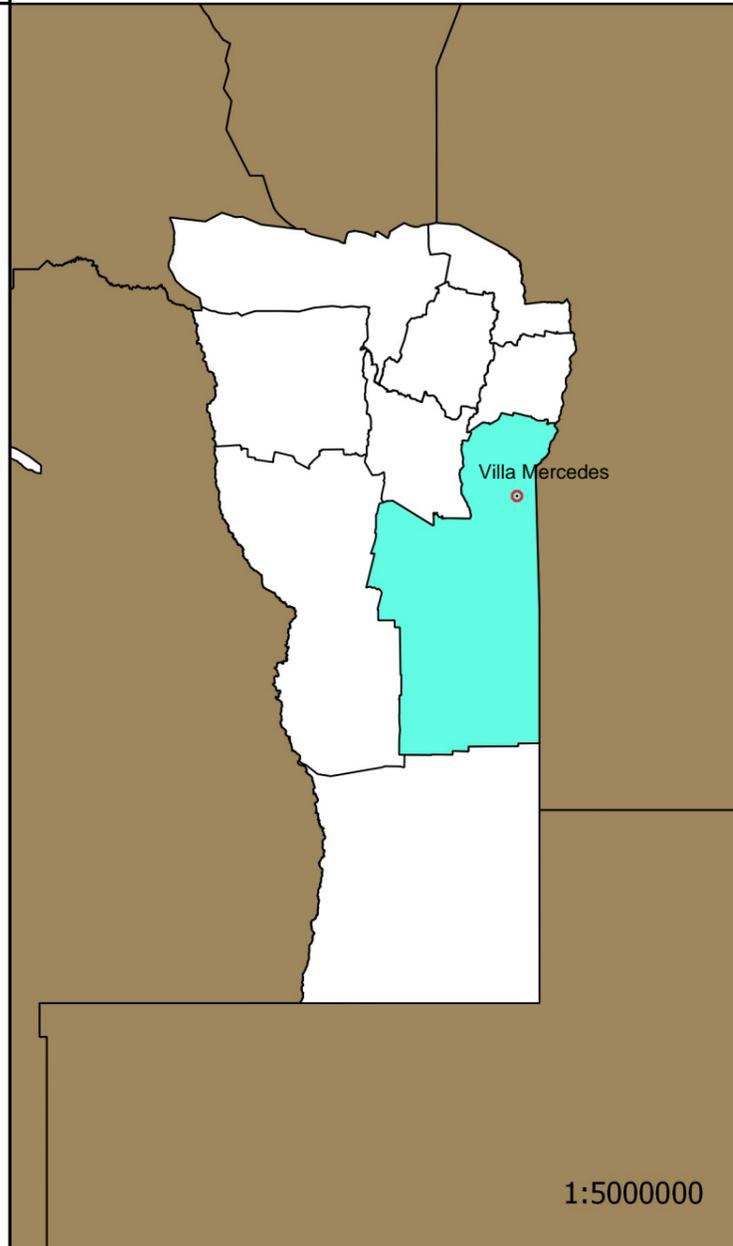
Situación de la provincia de San Luis en la República Argentina



1:25000000

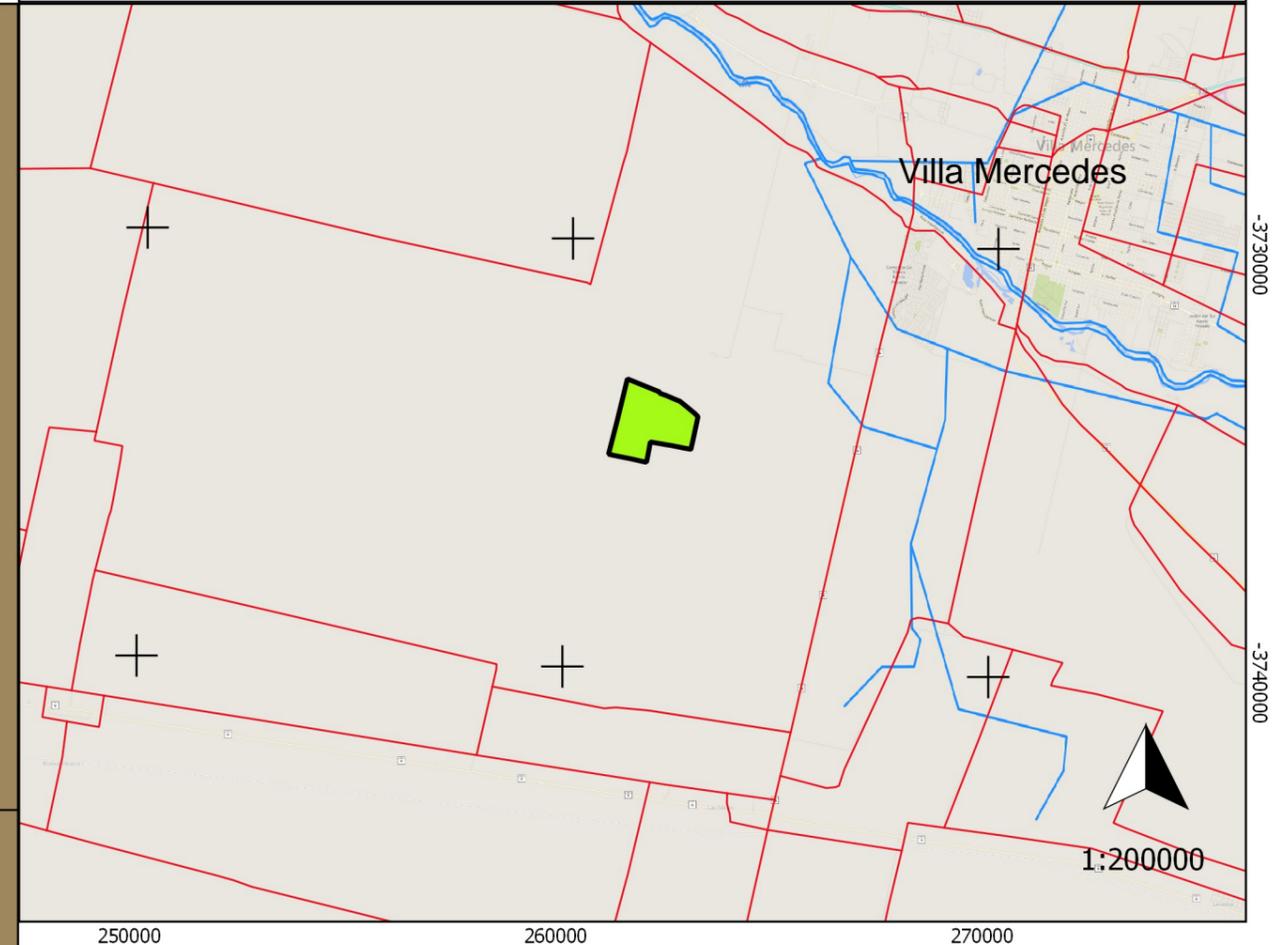
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: EPSG 32620
 Proyección UTM huso 20 norte
 Fuente: IGN República Argentina

Situación del departamento General Pedernera en la provincia de San Luis



1:5000000

Situación del monte "Los Pisaderos" junto a la localidad de Villa Mercedes



2.5 0 2.5 5 7.5 10 km



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO

PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA

TÍTULO DEL PLANO

MAPA DE LOCALIZACIÓN

Nº PLANO

1

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)

ESCALA

VARIAS ESCALAS

FECHA

15/04/2017

En Palencia, junio de 2017

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 Av. Madrid s/n 34004 Palencia

Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN

Leyenda

PROVINCIA

SAN LUIS

DEPARTAMENTO

GENERAL PEDERNEIRA

"Los Pisaderos"



Leyenda	
	Acceso: camino vecinal
	Monte "Los Pisaderos"
	Curvas de nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: EPSG 32620
 Proyección UTM huso 20 norte
 Fuente: Google Hybrid

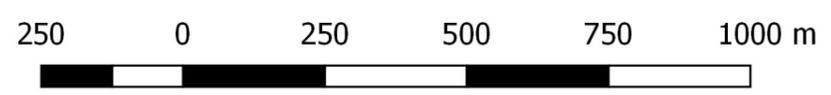
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA		
TÍTULO DEL PLANO	MAPA DE SITUACIÓN	Nº PLANO 2
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	ESCALA	FECHA
LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)	1: 35000	28/06/2017
		En Palencia, junio de 2017
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Av. Madrid s/n 34004 Palencia		Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN



Leyenda

- ★ Puntos de agua
- △ Puertas acceso ganado
- Cierre ganadero
- - - Camino vecinal
- Límite perimetral del monte
- Curvas de nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: EPSG 32620
 Proyección UTM huso 20 norte
 Fuente: Google Hybrid



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA		
TÍTULO DEL PLANO MAPA DE INFRAESTRUCTURAS	Nº PLANO 3	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)	ESCALA 1: 12500	FECHA 28/06/2017
	En Palencia, junio de 2017	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Av. Madrid s/n 34004 Palencia		Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN



100 0 100 200 300 400 500 m



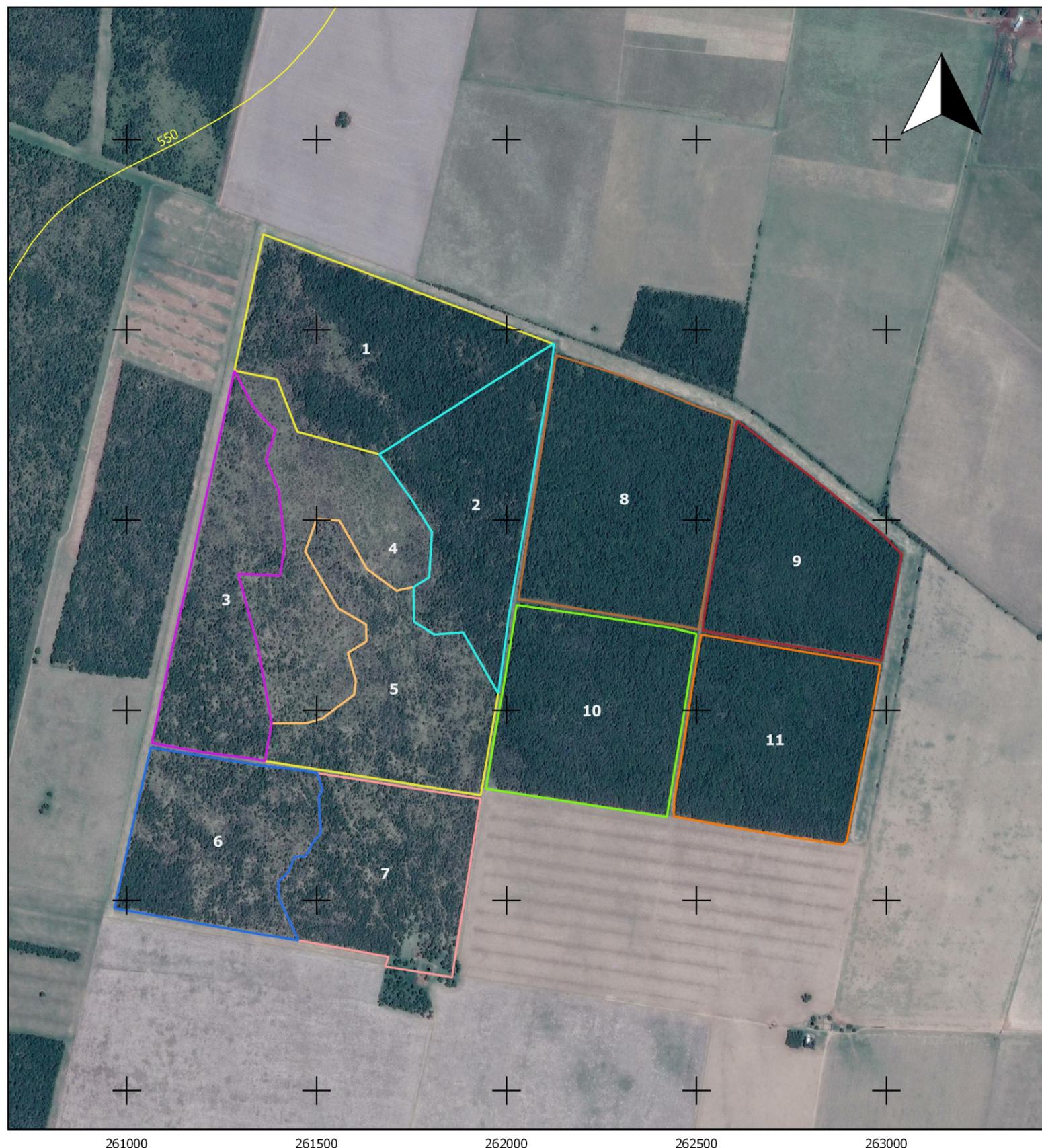
Leyenda

- Puntos aleatorios
- ▭ Monte "Los Pisaderos"
- Curvas de nivel

Parcela	Coordenada X	Coordenada Y	Parcela	Coordenada X	Coordenada Y
1	261814	-3734901	14	261933	-3734413
2	262281	-3733870	15	262097	-3734067
3	261160	-3734649	16	261873	-3733599
4	262693	-3734126	17	262911	-3734295
5	262769	-3734680	18	262426	-3733921
6	261660	-3734538	19	261645	-3733641
7	261287	-3734361	20	262560	-3734557
8	262860	-3734484	21	261544	-3733980
9	262870	-3734098	22	261447	-3733399
10	262149	-3734391	23	261642	-3734397
11	261861	-3733836	24	261287	-3734034
12	261927	-3734135	25	261398	-3734890
13	262135	-3734601			

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: EPSG 32620
 Proyección UTM huso 20 norte
 Fuente: Google Hybrid

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA		
TÍTULO DEL PLANO PARCELAS DE INVENTARIACIÓN		Nº PLANO 4
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)	ESCALA 1:12500	FECHA 15/04/2017
	En Palencia, junio de 2017	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Av. Madrid s/n 34004 Palencia		Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN



261000 261500 262000 262500 263000

100 0 100 200 300 400 m



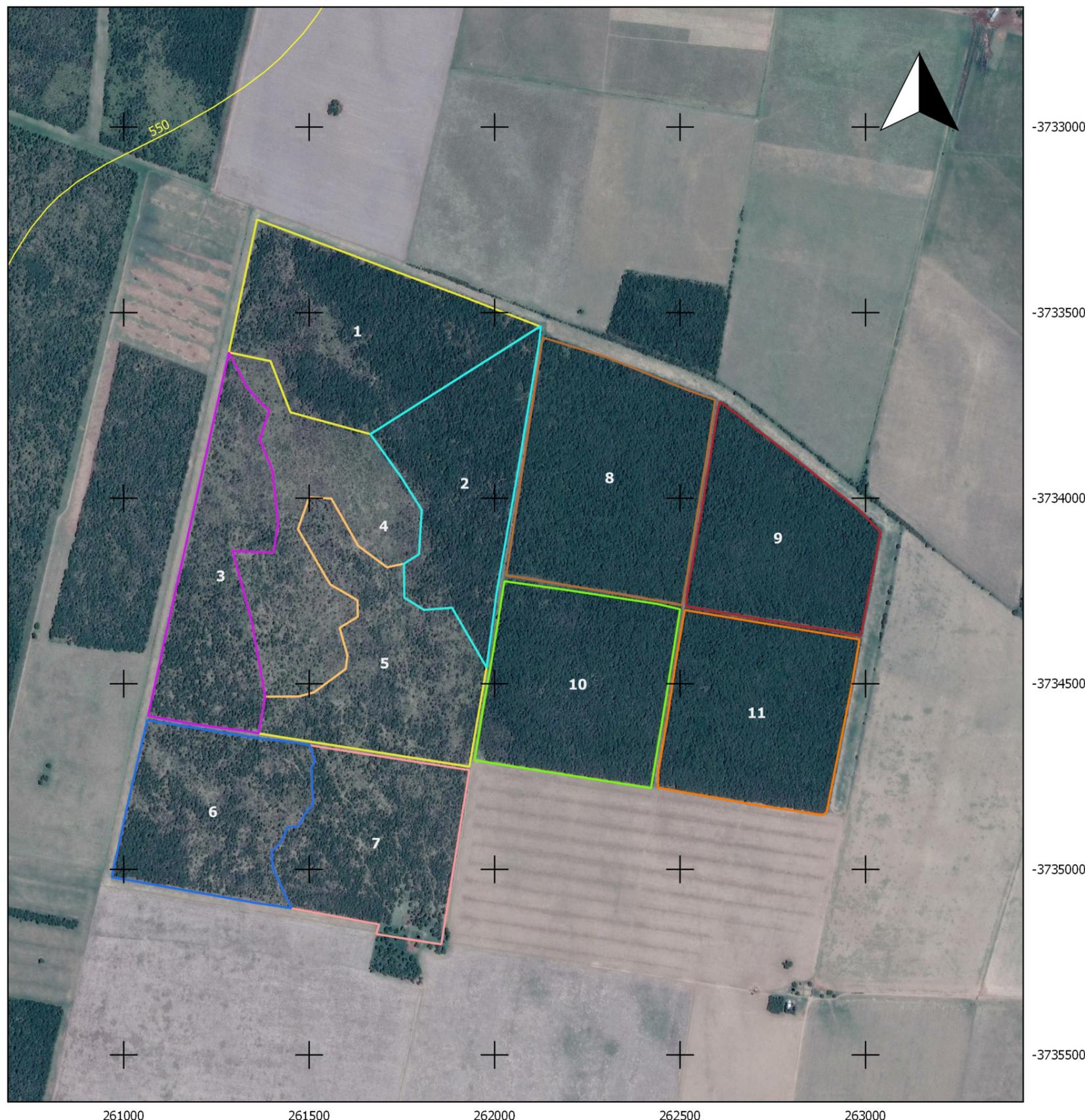
- Masa cerrada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, matorral cerrado y pastizal abierto.
- Masa cerrada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de *Jodina rhombifolia*, matorral cerrado y pastizal abierto.
- Masa abierta de *Prosopis caldenia* en estado de latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de *Celtis tala* y matorral y pastizal abierto.
- Masa abierta de *Prosopis caldenia* en estado de latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de *Celtis tala* y matorral y pastizal abierto.
- Masa abierta de *Prosopis caldenia* en estado de latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de *Celtis tala* y matorral y pastizal abierto.
- Masa abierta de *Prosopis caldenia* en estado de latizal con pies de tipo I, II y III y matorral y pastizal abierto.
- Masa abierta de *Prosopis caldenia* en estado de latizal con pies de tipo I, II y III, pies dispersos de *Geoffroea decorticans* y matorral y pastizal abierto.
- Masa trabada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal - latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de *Celtis tala* y *Jodina rhombifolia*, matorral cerrado y pastizal abierto. .
- Masa trabada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal - latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de *Jodina rhombifolia* y *Geoffroea decorticans*, matorral cerrado y pastizal abierto.
- Masa trabada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal - latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de *Celtis tala* y *Prosopis flexuosa*, matorral cerrado y pastizal abierto.
- Masa trabada de *Prosopis caldenia* en estado de monte bravo - latizal - latizal alto con pies de tipo I, pies dispersos de *Celtis tala*, matorral cerrado y pastizal abierto.

-3733000
-3733500
-3734000
-3734500
-3735000
-3735500

Rodal	Superficie (ha)	Perímetro (m)
1	25,9	2210
2	20	2307
3	19,3	2509
4	21,5	2157
5	21,4	2516
6	19,9	1878
7	20,2	1866
8	29,4	2186
9	20,8	1880
10	23,6	1939
11	22,9	1898

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
Sistema de referencia: EPSG 32620
Proyección UTM huso 20 norte
Fuente: Google Hybrid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA		
TÍTULO DEL PLANO MAPA DE RODALES		Nº PLANO 5
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)	ESCALA 1: 12500	FECHA 28/06/2017
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Av. Madrid s/n 34004 Palencia		En Palencia, junio de 2017 Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN



Rodal	Tipo de actuación
1	Cortas de mejora: clareo
2	Cortas de mejora: clareo
3	Sin actuación
4	Sin actuación
5	Sin actuación
6	Clara
7	Corta de regeneración
8	Cortas de mejora: clareo
9	Cortas de mejora: clareo y clara
10	Cortas de mejora: clareo y clara
11	Cortas de mejora: clareo y clara

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA
 Sistema de referencia: EPSG 32620
 Proyección UTM huso 20 norte
 Fuente: Google Hybrid

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO PLAN DASOCRÁTICO DEL MONTE PRIVADO "LOS PISADEROS" EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA		
TÍTULO DEL PLANO DIVISIÓN DASOCRÁTICA Y ACTUACIONES	N° PLANO 6	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS (ARGENTINA)	ESCALA 1: 12500	FECHA 28/06/2017
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Av. Madrid s/n 34004 Palencia		En Palencia, junio de 2017 Fdo.: ANDREA ROLLÁN MARTÍN

