

# PROYECTO PUMALIN



INFORME TECNICO  
SANTUARIO DE LA NATURALEZA

# Proyecto Pumalín

---

Informe Técnico Santuario de la Naturaleza

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal  
Programa de Ecología y Medio Ambiente

Proyecto Pumalín

Juan Gastó Coderch  
Alejandra Retamal Masferrer  
Dagoberto Guzmán Fuentes



Santiago, Noviembre de 2000



**Juan Gastó Coderch**  
Ing. Agrónomo Ph.D.

**Alejandra Retamal Masferrer**  
Ing. Forestal.

**Dagoberto Guzmán Fuentes**  
Ing. Agrónomo.

# INDICE GENERAL

## PARTE III

### PREDIOS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE ..... 4

#### PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE ..... 6

##### PREDIO ..... 7

##### *Predios Desde el Punto de Vista del Santuario* ..... 9

##### PROGRAMAS PREDIALES..... 12

##### *Programa de Apicultura* ..... 12

##### *Programa de Fruticultura* ..... 14

##### *Programa de Agroturismo* ..... 17

##### *Programa de Ganadería* ..... 19

##### *Programa de Agricultura Orgánica* ..... 22

##### *Programa de Energía* ..... 24

##### *Programa de Investigación* ..... 25

##### CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS ..... 27

##### *Caleta Gonzalo* ..... 27

##### *Reñihué* ..... 50

##### *Pillán* ..... 63

##### *Vodudahue* ..... 74

##### *Rincón Bonito* ..... 97

##### ESTILOS DE AGRICULTURA ..... 109

##### *Estilo de Agricultura* ..... 110

##### *Receptividad Tecnológica* ..... 111

##### *Intensidad Tecnológica* ..... 125

##### *Intensidad de Mano de Obra* ..... 127

##### *Diversidad* ..... 129

##### *Análisis del Modelo* ..... 134

##### *Estilos de Agricultura en los Predios* ..... 136

|  |            |
|--|------------|
| LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS .....                                  | 156        |
| <i>Agricultura Sustentable en Pumañ n.....</i>                                   | <i>158</i> |
| OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE .....                                | 160        |
| <i>Cahuelmó .....</i>  | <i>161</i> |
| <i>Leptepu.....</i>  | <i>163</i> |
| <i>Fiordo Largo .....</i>  | <i>166</i> |
| <i>Lago Río Negro.....</i>   | <i>168</i> |
| <i>Los Lagos.....</i>  | <i>169</i> |
| <i>Los Alerces.....</i>  | <i>170</i> |
| <i>Amarillo.....</i>   | <i>172</i> |
| BIBLIOGRAFÍA .....   | 174        |
| AUTORES FOTOGRAFÍAS DEL INFORME .....  | 185        |
| ANEXOS   |            |
| ANEXO 1 .....  | 188        |
| <i>Listado de la Flora Presente en el Santuario de la Naturaleza Pumañ n... </i> | <i>188</i> |
| ANEXO 2 .....  | 193        |
| <i>Listado de la Avifauna Presente en el Santuario de la Naturaleza</i>          |            |
| <i>Pumañ n.....</i>  | <i>193</i> |
| ANEXO 3 .....  | 197        |
| <i>Listado de Flora Silvestre Amenazada en el Santuario de la</i>                |            |
| <i>Naturaleza Pumañ n.....</i>   | <i>197</i> |
| ANEXO 4 .....  | 198        |
| <i>Listado de Fauna Silvestre Amenazada en el Santuario de la</i>                |            |
| <i>Naturaleza Pumañ n.....</i>   | <i>198</i> |

# INDICE MAPAS

|   |     |
|---|-----|
| Mapa 1. Distrito Sitio del Predio Caleta Gonzalo.....               | 48  |
| Mapa 2. Espacios del Predio Caleta Gonzalo.....                     | 49  |
| Mapa 3. Distrito Sitio del Predio Reñihué.....                      | 61  |
| Mapa 4. Espacios del Predio Reñihué.....                            | 62  |
| Mapa 5. Distrito Sitio del Predio Pillán.....                       | 72  |
| Mapa 6. Espacios del Predio Pillán.....                             | 73  |
| Mapa 7. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Trolihuán.....   | 91  |
| Mapa 8. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.....    | 92  |
| Mapa 9. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector La Horqueta..... | 93  |
| Mapa 10. Espacios del Predio Vodudahue Sector Trolihuán.....        | 94  |
| Mapa 11. Espacios del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.....         | 95  |
| Mapa 12. Espacios del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.....      | 96  |
| Mapa 13. Distrito Sitio del Predio Rincón Bonito.....               | 107 |
| Mapa 14. Espacios del Predio Rincón Bonito.....                     | 108 |

**PARTE III**

**PREDIOS Y OTRAS ÁREAS  
COMPLEMENTARIAS DE  
USO MÚLTIPLE**



# **PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE**

# PREDIO

El Predio es una unidad administrativa espacialmente limitada, de recursos naturales conectados internamente, de trabajo y manejo, donde se toman las decisiones relativas a la producción, consumo y acumulación, cuyo fin es hacer agricultura, donde se establecen Estilos de Agricultura específicos (Gastó, Panario y Cosio, 1993; Malpartida y Poupon, 1987).

Administrativamente, el predio se compone de estructuras y espacios, que constituyen áreas acotadas de uso y manejo (Figura 1), en las que se divide el predio para fines de organización, gestión y producción; cada unidad espacial tiene un manejo específico que la diferencia de las demás, y se les trata como una sola unidad; estas unidades espaciales reciben diferentes nombres como parcelas, cercados o potreros entre otros, y pueden estar divididas por accidentes topográficos o por divisiones establecidas por el hombre con algún criterio. Los espacios no tienen connotación ecológica (Bailey, 1996; Gastó, Panario y Cosio, 1993).

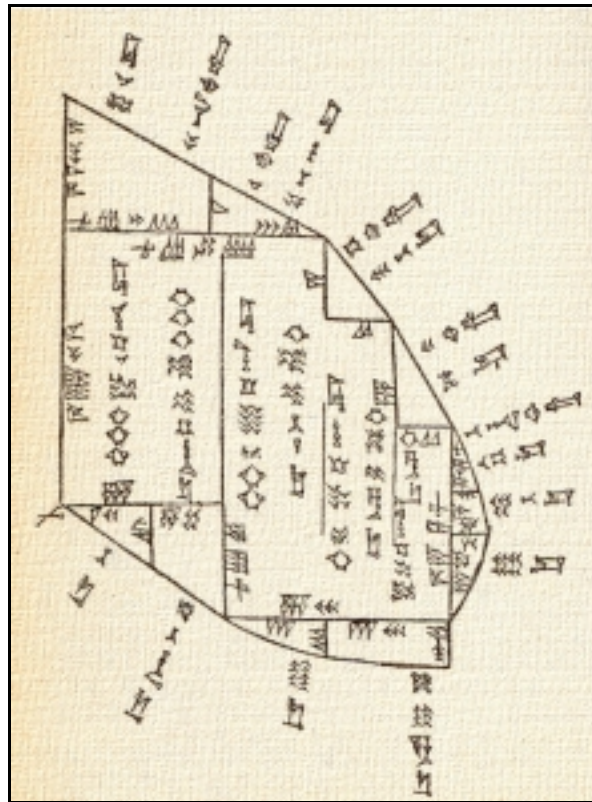


Figura 1. Plano Babilónico de un Predio, 3.000 A.C. (Childe, 1954).

En términos biofísicos, el predio está constituido por unidades homogéneas en sus condiciones topográficas y edáficas, llamadas Distrito y Sitio respectivamente. El Sitio se define como una clase de terreno que difiere de otras en su capacidad potencial de producir cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949; *Soil Conservation*

*Service*, 1962); el Sitio constituye la unidad fundamental de referencia del sistema ecológico de la clasificación de los espacios (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

Las unidades espaciales pueden corresponder o no con los Sitios, así una parcela puede contener varios Sitios o un mismo Sitio puede contener varias parcelas (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

En el sistema de clasificación de ecorregiones (Cuadro 1), el predio corresponde al quinto nivel de jerarquía y constituye una categoría intermedia que combina elementos administrativos con los pertenecientes al recurso natural y con la tecnología. El uso y estilo son los niveles jerárquicos que están inmediatamente por debajo del predio y, respectivamente, se refieren a la actividad (agrícola, pecuaria, forestal, etc.) que se desarrolla en la parcela, o unidad espacial, y al tipo de tecnología y grado de artificialización del predio o de sus unidades espaciales; la condición es la relación entre el estado actual de un sistema dado, el predio o parcela, caracterizado por su clima, geoforma (Distrito) y Sitio, con relación a su estado óptimo para un determinado uso y estilo, y pueden ser determinados por la composición florística, el estado y sanidad de la vegetación y su densidad relativa; la tendencia es el cambio instantáneo de la condición (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

**Cuadro 1. Jerarquía de Ecorregiones y sus Equivalentes Administrativos (Modificado De Gastó, Panario y Cosio, 1993).**

| JERARQUÍA O CATEGORÍAS ADMINISTRATIVAS | JERARQUÍA O CATEGORÍAS ECOLÓGICAS |
|--|-----------------------------------|
| 1. Región                              | 1. Reino*                         |
| 2. País                                | 2. Dominio*                       |
| 3. Provincia                           | 3. Provincia*                     |
| 4. Municipio                           | 4. Distrito**                     |
| 5. PREDIO                              | 5. Sitio***                       |
| 6. Cercado, Parcela, Potrero           | 6. Cercado, Parcela, Potrero****  |
| 7. Uso                                 | 7. Uso****                        |
| 8. Estilo                              | 8. Estilo****                     |
| 9. Condición                           | 9. Condición****                  |
| 10. Tendencia                          | 10. Tendencia****                 |

\* Las variables que determinan estas categorías son climáticas, de acuerdo con la división climática propuesta por Köppen, 1948.

\*\* Las variables que determinan estas categorías son topográficas.

\*\*\* Las variables que determinan estas categorías son edáficas.

\*\*\*\* Las variables que determinan estas categorías son las mismas a las utilizadas en las categorías administrativas equivalentes y que fueron explicadas en el texto.

# PREDIOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL SANTUARIO

## CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE<sup>1</sup>

Los Predios Complementarios de Uso Múltiple se basan en la creación de un sistema agropecuario de pequeña escala, como lugar de vivienda para los “guardaparques” del Proyecto Pumalí n. Este sistema pretende crear una doble propuesta de presencia y propósito para los habitantes de proyecto. De esta manera se evita la existencia de guardaparques formales y uniformados y de complejos habitacionales para ellos, como los que generalmente existen en los parques nacionales.

### OBJETIVOS GENERALES

1. Evitar guardaparques de “estilo policial”.
2. Interesar los visitantes del Parque Pumalí n en la agricultura, en el sentido global. Muy pocas personas, que no son agricultores, se interesan en la agricultura. Queremos hacer de todo el parque un lugar interesante, pero destacar la importancia de la agricultura orgánica a pequeña escala, y en el caso de Pillán y Reñihué de predios de mediana escala.
3. Hacer de la agricultura una actividad noble.
4. Compatibilizar la conservación con la actividad productiva.
5. Demostrar prácticas productivas mejoradas que puedan ayudar a evitar el agotamiento de los recursos naturales, la pobreza y el abandono actual de las tierras en esta zona.
6. Crear un banco de conocimientos que pueda ser útil a organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que estén trabajando en mejorar la agricultura, especialmente a escala campesina en esta zona.
7. Establecer los costos de inversión inicial para la creación de tierras agrí colas de producción sustentable y analizar la posibilidad de autosuficiencia al largo plazo.
8. Servir como un ejemplo para otros proyectos, nacionales e internacionales, de combinación de conservación y necesidades sociales.

---

<sup>1</sup> Douglas Tompkins, Presidente de The Conservation Land Trust. Comunicación Personal:

## **IDENTIDAD DE LOS PREDIOS COMPLEMENTARIOS DE USO MÚLTIPLE**

1. Cada predio del Parque Pumalín debe ser como un dedo de la mano, distinto del otro pero parte de un todo. Al igual que la cultura, que es de gran diversidad pero homogénea al mismo tiempo. Cada predio debe ser desarrollado individualmente según su tamaño, sus suelos, su cobertura de bosque, exposición, potencial de propagación de energía, etc. y sin embargo siempre debe ser parte del esquema general.
2. Visualmente, la topología de la arquitectura, del cercado, etc., debe ser armoniosa, asociada culturalmente e históricamente con lo local y lo práctico, utilizando los materiales locales disponibles.

## **COMPONENTE PRODUCTIVO**

1. Desarrollar agricultura orgánica con la menor cantidad de insumos externos posible.
2. Enfatizar los impactos ambientales positivos: reforestación, conservación y mejoramiento de suelos, restauración de la belleza y la cuidadosa disposición de los desechos.
3. Responder en parte a los gastos de los habitantes del proyecto.
4. Producir la mayor cantidad de alimento posible y reducir la dependencia alimenticia con el exterior.
5. Alejarse paulatinamente de la maquinaria altamente tecnológica y reemplazarla, cuando sea posible, por sistemas de tracción animal (por ejemplo; caballos).
6. Producir energía en cada predio, principalmente a través de mini-hidroeléctricas y del uso inteligente de la madera.
7. Minimizar la importación de mano de obra, con la excepción de los meses de verano.
8. Producir semillas para praderas y huertos.
9. Demostrar la importancia de economías agrícolas, diversificadas y localizadas, que se basen por lo menos en 5 a 6 fuentes de ingresos. Productos derivados de la miel y las abejas, quesos, huevos, jamones, corderos, lana, ganado, artesanía, agroturismo, e incluso, más adelante, productos de madera.
10. Obtener productos con valor agregado cuando sea posible (ej. queso, mantequilla, jalea de reinas, mermeladas, artesanía, textiles hilados, artículos de cueros de vaca y ovejas, etc.) y proceder a ventas directas en tiendas locales (mermeladas y miel envasada, artesanía, carne) para lograr mejores precios - Chaitén, Hornopirén, Puerto Montt.
11. Minimizar el transporte y maximizar la eficiencia en tiempo, energía y costos de intermediarios.
12. Otros objetivos debieran surgir a medida que se avanza en el proceso de

producción.

## **COMPONENTE CULTURAL Y SOCIAL**

1. Los Predios Complementarios de Uso Múltiple corresponden a antiguos predios de la zona, por lo tanto, se integran dentro de la comunidad de colonos de la zona como uno más del lugar. Se espera que resulten buenas relaciones con los vecinos y que cada predio se adapte a la diversidad del área.
2. Los habitantes del predio recibirán un salario razonable, una ganancia del 50 % de las ventas del lugar y podrán producir cuanto alimento deseen para su consumo propio.
3. El tamaño y potencial de cada predio determinará la cantidad de personas que lo habitará. En algunos casos, tareas no agrí colas relacionadas con el proyecto de conservación de Pumalí n, serán integradas a las responsabilidades y obligaciones de las familias de los Predios Complementarios de Uso Múltiple, usualmente en los meses de verano.
4. Se espera alcanzar un nivel de vida modesto pero digno, basado en un trabajo, una alimentación y un medio ambiente saludables. Esto supone que existe tolerancia de puntos de vista distintos y una atmósfera donde cada persona pueda alcanzar su desarrollo personal, dentro de un objetivo común de creación de predios de producción sustentable.
5. En cada predio, se buscará preservar y mantener los valiosos legados culturales e históricos del pasado. Desgraciadamente, muchos de estos fundos han sufrido un manejo deficiente, las consecuencias actuales de ello se encuentran en suelos degradados, bosques intervenidos y construcciones de pobre calidad. Por lo tanto, el legado cultural e histórico de estos fundos es pobre y dificulta la reconstrucción en vez de enriquecerla. En general, sólo quedan ruinas y basura, a partir de las cuales hay que construir algo productivo.
6. El proyecto no contempla activismo polí tico, social o rol religioso alguno. Cada individuo es libre de decidir personalmente, de tomar sus propias decisiones, posiciones y puntos de vista. El componente educacional, en el predio, consiste solamente en un subsidio a la escuela estatal de Reñihué y que también se realizara en otros lugares a futuro.

# PROGRAMAS PREDIALES

Los siguientes programas son desarrollados en los Predios Complementarios de Uso Múltiple. Dado que estos predios no presentan similares características, la realización de los programas en cada uno de ellos irá de acuerdo a las aptitudes que estos. De este modo, los programas de mayor versatilidad estarán presentes en prácticamente todos los predios, mientras que los programas más exigentes en cuanto a sus requerimientos sólo se desarrollarán en los lugares aptos para ellos. Por ejemplo el programa de turismo se desarrolla en todos los predios complementarios de uso múltiple y el programa de ganadería sólo es factible en algunos de ellos.

## PROGRAMA DE APICULTURA

Con el fin de desarrollar una economía sustentable a nivel local, desde hace ya tres años se está trabajando en un programa de apicultura. Ubicada en el predio Pillán, la planta de procesamiento de miel (Foto 2) de aproximadamente 900 metros cuadrados cuenta con sala de cosecha con capacidad de 2.000 kilos. Está equipada con maquinaria de acero inoxidable, sistema de calefacción, estanques de decantación, sala de envasado, sala de producción y reciclaje de cera, un laboratorio para diagnóstico de enfermedades, oficinas para los trabajadores, cuatro departamentos y un taller carpintero en plena producción para la fabricación de material apícola.

En la actualidad hay 1.500 cajones distribuidos en los diferentes predios de Uso Múltiple (Foto 1), con una proyección de alcanzar los 3.000 cajones y 150 toneladas de miel. El programa contempla, una vez resuelto los problemas básicos de esta actividad en la zona, una asistencia técnica y subsidio estatal para aquellos campesinos que quieran integrarse al programa. Esto será posible mediante un sistema de cooperativas, con el fin de formar una gran red de campesinos. Para lo anterior, la capacitación campesina es fundamental, debido a que las condiciones del clima de Palena obligan a un manejo técnico especial de las abejas.

El proyecto está enfocado a la producción de miel orgánica, que consiste en un proceso productivo que no usa medicamentos que puedan influir en la calidad del producto final. Para esto se dará inicio a un proceso de selección genética, que permitirá reproducir las familias de abejas que hayan mostrado mejor adaptación y resistencia a enfermedades.



**Foto 1. Izquierda: trabajo en un colmenar con equipo de protección. Derecha: estética en el diseño del colmenar en Leptepu.**



**Foto 2. Planta de procesamiento de miel ubicada en Pillán, parte del programa de apicultura que ahí se desarrolla.**

## PROGRAMA DE FRUTICULTURA

Durante los últimos dos años la actividad frutícola ha comenzado a tener una gran importancia para el Proyecto. La plantación de especies frutales se pensó inicialmente como experimental o parte de las actividades de recuperación de suelos para fines agrícolas. Sin embargo se ha ido aumentando paulatinamente la superficie dedicada a este fin.

El programa se plantea como principal objetivo la producción de frutos para la elaboración de deshidratados, mermeladas, conservas y pulpa como productos orgánicos (Foto 4), para lo cual el programa se propone conseguir dicha certificación. Además, como objetivo secundario se busca el autoabastecimiento para los Predios de Uso Múltiple.

Las condiciones de trabajo derivadas del clima, distancia de los centros de consumo y las serias limitaciones de suelos imponen restricciones a la actividad, si es que ésta no se hace de modo diferente al tradicional. Esto implica una labor permanente de investigación e innovación a fin de desarrollar una forma de producción adecuada a las condiciones descritas, sobre todo en lo que respecta a variedades que se adapten mejor a las condiciones locales (Cuadro 2). Es así como en la actualidad se realiza un proceso de selección de los individuos de la especie *Ugni molinae* (Murta) para propagarlo vegetativamente.

Actualmente se está trabajando en los predios de Caleta Gonzalo, Reñihué, Pillán Vodudahue y Rincón Bonito, que en su conjunto totalizan una superficie inferior a 5 ha plantadas. En el futuro inmediato se proyecta aumentar la superficie plantada en Rincón Bonito y aplicar técnicas de poda de los individuos.

**Cuadro 2. Especies y variedades de frutales utilizadas en los Predios complementarios de Uso Múltiple.**

|                  | ESPECIES      | VARIETADES  |
|------------------|---------------|---|
| FRUTALES MENORES | Arándano      | Barclay, Herbert  |
|                  | Zarzaparrilla | Wellington, Negra   |
|                  | Frutilla      | Pájaro, Chandler, Selva   |
|                  | Frambuesa     | Meecker (Foto 3)  |
|                  | Cranberries   | Arándana  |
|                  | Mora          |   |
|                  | Grosella      | Roja, Amarilla  |
| FRUTALES MAYORES | Ciruelo       | Europeo, Angelino, Santa Rosa N°63, D'Agén N°24, El Dorado N°103, President N°64, Mariposa N°28 |
|                  | Manzano       | Tosca, Roterbooskop, Gravenstein, Florida   |
|                  | Guindo        | Early Richmond N°66, Montmorency N°7  |
|                  | Cerezo        | Stella, Vann, Bing N°62, Burbank N°63, Black Tratarian N°36                                     |
|                  | Membrillo     | Champion N°3  |
|                  | Peral         | Summer Seckel, Winter Nelis N°186, Hosui, Beurre Danyou   |
|                  | Damasco       | Imperial N°10   |
|                  | Durazno       | OHenry, Philips N°134, Plata no   |



**Foto 3. Sistemas de conducción en Frambuesas en Reñihué como parte del manejo en frutales menores.**



**Foto 4. Envases de conservas y mermeladas de los diversos productos orgánicos del programa de fruticultura.**

## PROGRAMA DE AGROTURISMO

El turismo en los Predios y otras Áreas de Uso Múltiple se complementa con el programa desarrollado en el Santuario de la Naturaleza, dado que es habitual que los visitantes muestren interés por conocer ambas instancias del Proyecto. La principal diferencia entre ambas, radica en que para los predios el interés principal no está dirigido puramente hacia lo natural, entendiendo esto como un conjunto de ecosistemas prístinos, sino, a un tipo de paisaje derivado de acciones y procesos culturales dedicados a la búsqueda progresiva de una mayor sustentabilidad en la producción.

Los predios están concebidos como centros demostrativos-experimentales e intentan ilustrar sobre la posibilidad de desarrollar nuevas formas de interacción positiva entre el ser humano y la naturaleza. Es por ello, que el conjunto de actividades de este programa están dirigidas fundamentalmente a personas con interés por conocer, en la práctica, el funcionamiento de sistemas de ganadería, apicultura y agricultura orgánica, en las que el concepto de diseño predial juega un papel fundamental.

La venta de los productos obtenidos, tales como miel, carne, verduras, flores secas y mermeladas, entre otros, se realiza en forma local principalmente en el Café de Caleta Gonzalo, zonas de acampada y a futuro, en las nuevas instalaciones del sector Los Alerces. La adquisición y degustación de estos productos es un atractivo importante para el visitante, y un excelente medio de difusión para ellos.



**Foto 5. Merendero en la zona de acampada de Caleta Gonzalo, en donde es posible degustar los productos del predio, además, de acercar a los visitantes a su lugar de obtención.**



**Foto 6. Huerto orgánico donde el turista puede apreciar la estética en la producción agrícola en Reñihué.**

## PROGRAMA DE GANADERÍA

Este programa tiene por objetivo desarrollar una ganadería sustentable de bovinos para carne y ovinos doble propósito. Con el proyecto de lanares (Foto 7) se pretende realizar el procesamiento completo de la lana, obteniendo como producto final la fibra hilada lista para su utilización. Las razas utilizadas son los bovinos Overo Colorado y Overo Negro y los ovinos Rommey, Corriedale y Merino.

Para este programa se han establecido, como recurso forrajero, mezclas de *Lolium perenne*, *Trifolium repens* y *Lotus pedunculatus*, en dosis de doce, cuatro y seis kilogramos por hectárea respectivamente. Las variedades utilizadas son Nui y Ruana (más rústica) para *Lolium perenne*, Pitao para *Trifolium repens* y Maku para *Lotus pedunculatus*. Además, se agregan a las mezclas forrajeras tres a cinco kilogramos por hectárea de *Dactylis glomerata*, tres kilogramos por hectárea de *Trifolium pratense* y en los sectores de mal drenaje cinco kilogramos por hectárea de *Festuca arundinacea*.

La habilitación de praderas se realiza sólo en aquellos sectores donde hubo pradera. El límite de intervención es el bosque de monte alto, siendo solamente los renovales los que son rozados para su sustitución por una pastura. Para esto se realizan planes de manejo aprobados por CONAF.

Después del roce se realiza un destroncado e incorporación del material leñoso residual, de modo de despejar la superficie de cualquier obstáculo que pudiera interferir con las labores. Junto a esto se realiza un despedrado del terreno, pero solo de los elementos que por su tamaño pudiesen dañar los equipos agrícolas. Además, los potreros son emparedados en su superficie, realizando los respectivos drenes, evitando las lagunas sin drenaje en mitad del terreno labrado. Junto con las últimas labores se realiza una aplicación de 2.000 kilogramos de cal (Ca) por hectárea, además, de una aplicación de 500 kilogramos por hectárea de bifos (Roca Fosfórica).

Es importante mencionar que la funcionalidad no es la única herramienta en el diseño de potreros y caminos, sino que la estética de ellos es tan importante como el beneficio práctico de su realización. De este modo, caminos más largos, un poco más ocultos y sinuosos son acompañados de cercos de ramas entrelazadas (cerco chilote) y uso de alambre de púas solo al interior del bosque. Por otra parte, la forma de los potreros prioriza la proyección de lenguas boscosas al interior y la presencia de árboles que por su tamaño y diámetro su tala no es justificable.

El sistema ganadero se administra por predios, pero ante la eventualidad de falta o abundancia de pasturas, los animales son trasladados de uno a otro predio, siempre que la distancia, los medios y el clima así lo permitan. De este modo, por ejemplo, Pillán cuenta con 54 adultos, además de tener bajo su administración tres toros y cuatro toretes de crianza del proyecto. Cabe mencionar que los terneros permanecen con sus madres (Foto 8) y éstas solo son ordeñadas para el consumo de los habitantes del lugar. A los animales se les realiza una desparasitación a la entrada de otoño y salida de primavera, junto con un control de *Haematobia irritans* durante el verano.

El sistema de pastoreo se realiza dando paños en los que los animales permanecen por

una semana, sin realizar sobrepastoreo. La conservación de forraje seco no es posible dada las condiciones climáticas del lugar y la suplementación de ensilaje está en estudio debido a los posibles impactos de ésta sobre el ambiente.

Respecto al daño sobre la pradera y la compactación por pisoteo de los animales éste es más fuerte en los sectores que presentan un mal drenaje y además, en todos los sectores durante las lluvias. Por otro lado, los problemas de colonización de plantas invasoras son controlados con siega y presión de pastoreo. En los casos donde hay una importante presencia de *Juncus Sp.*, se procede a roturar el suelo para resembrar la mezcla.

Dada la presencia de bosquetes en los márgenes de los potreros y en algunos casos al interior de estos, es posible hablar de un silvopastoreo, acompañado de una utilización de estos lugares como refugio por parte de los animales y fauna silvestre. Respecto a este último punto, existe un corral ovejero para el resguardo de los lanares durante la noche y una manga para las labores veterinarias.

El manejo de desechos consiste, para el caso de los bovinos, en el paso de rastra de neumáticos a los dos ó tres días de permanencia en el potrero y para los ovinos en la recolección de los purines en el corral ovejero, separando la parte líquida para ser bombeado a los potreros y el sólido compostado para los frutales.

El programa contempla a futuro crear una red de mujeres hiladoras y esquiladoras con la idea de llegar a producir una importante cantidad de lana local. Esto proporcionará trabajo de tiempo parcial o completo para muchos habitantes de la zona, además de generar productos elaborados a mano con mejores diseños y técnicas, posibles de comercializar a un mejor precio.



**Foto 7. Ovejas pastando en Pillán, parte del proyecto de lanares del programa de ganadería.**



**Foto 8. Vacunos para carne con un manejo, que entre otras cosas, no separa al ternero de su madre.**

## PROGRAMA DE AGRICULTURA ORGÁNICA

“Las ventajas comparativas que poseen las formaciones vegetacionales y los bosques bien conservados en sus distintos estados de desarrollo, sumados a la escasa contaminación industrial y ausencia de agricultura industrial proporcionan una oportunidad ideal para desarrollar una Agricultura Orgánica”<sup>2</sup>.

Este sistema de producción, que sugiere prescindir del uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, ha permitido innovar en el diseño de los huertos e invernaderos a utilizar en la zona (Fotos 9 y 10). Además, busca una mayor eficiencia en la producción mediante la utilización de abonos animales, rastrojos vegetales, desechos orgánicos y el control biológico de plagas. Por otra parte, los procesos y labores realizados tienden en su conjunto a la conservación de suelos.

Los huertos e invernaderos, de cada predio, tienen como misión básica el autoabastecimiento de hortalizas. De igual forma, en época estival, deben abastecer al Café, zona de acampada y visitantes de Caleta Gonzalo.

El programa de agricultura orgánica comienza en 1993 con el establecimiento del huerto de Reñihué. Al pasar los años, esta idea se ha repetido en Caleta Gonzalo, Pillán, Vodudahue y Rincón Bonito, pasando a ser una etapa fundamental en el desarrollo de cada predio. Existen una totalidad seis invernaderos, seis huertos orgánicos y tres invernaderos de semillas. Se producen entre otros: lechugas, acelgas, tomates, espárragos, zapallos, espinacas, repollos, zanahorias, alcachofas, betarragas, berros, puerros y papas entre otros, además de distintos tipos de flores. Se ha proyectado en un corto plazo comenzar la producción de quesos orgánicos, que también se destinarán a la venta y consumo.

La capacitación, en este sentido, también ha sido un factor de vital importancia en la positiva evolución que se ha tenido con este plan. Algo que se inició de forma experimental y demostrativa, ha pasado a formar parte de un estilo de vida del Proyecto.

---

<sup>2</sup> Douglas Tompkins. Presidente de Conservation Land Trust. Carta a Palena 8 de Agosto de 2000



**Foto 9. Huertos orgánicos sin uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos. Estos buscan una mayor eficiencia en la producción mediante la utilización de abonos animales, rastrojos vegetales, desechos orgánicos y el control biológico de plagas.**



**Foto 10. Trabajos en invernaderos de Caleta Gonzalo para la obtención de almácigos de hortalizas, para su posterior transplante a los huertos orgánico.**

## PROGRAMA DE ENERGÍA

Un requisito de vital importancia es la energía, por tanto la finalidad de este programa es abastecer de electricidad a los diversos predios y áreas de uso múltiple. Esto busca satisfacer necesidades de los habitantes, producción y otras propias de las actividades turísticas. Para ello se han instalado turbinas en Caleta Gonzalo, Pillán y Leptepu aprovechando caídas de agua naturales. Para Vodudahue, Rincón Bonito, Fiordo Largo y Los Alerces se están estudiando los sistemas más factibles que permitan abastecer de electricidad a estos lugares que actualmente no cuentan con ella.

La estacionalidad de los flujos y la insuficiencia en altura de caída se traduce muchas veces en un mal funcionamiento de las turbinas. Para solucionar estos problemas, los equipos han sido acondicionados y además se han complementado con energía auxiliar mediante paneles solares. Este es el caso de Leptepu y Rincón Bonito y a futuro para los sectores de Fiordo Largo, El Amarillo y Vodudahue.

Ante la inestabilidad de los sistemas basados en la fuerza del agua como generador de energía, ya sea por insuficiencia de estudios o características propias de la zona, se está considerando contar con energía eólica como apoyo a la ya existente.



**Foto 11. Vista exterior de la casa de turbina para la obtención de energía eléctrica para Caleta Gonzalo.**

# PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

El programa de investigación, a nivel de los predios, está orientado hacia el uso múltiple del territorio, como base de las actividades que ahí se desarrollen. De este modo el programa comienza con un diagnóstico en el que se cuestionan los procesos de colonización ocurridos en el sur de nuestro país. Esto se refiere tanto al fuerte impacto sobre el medio natural, como a la incapacidad de haber generado prosperidad y desarrollo humano en el tiempo. Como objetivo global del programa se pretende revertir esta situación a través de la investigación en los temas relacionados con el proceso antes mencionado (Fotos 12 y 13), y de este modo acoger las propuestas que mediante este programa se obtengan. A continuación se presentan algunas de las líneas de investigación que se están desarrollando:

- **Diseño Predial:** se busca planificar la organización funcional del espacio, lo cual es necesario para su operatividad, funciones productivas y labores. Sin olvidar que no basta con que sea operativo y ecológico, sino, que además, debe ser hermoso.
- **Desarrollo de productos:** el objetivo principal es la diversificación de la producción. Aquí juega un papel fundamental la investigación de la cadena de comercialización, para lograr obtener retornos monetarios que permitan el autofinanciamiento de los predios como una meta a largo plazo.
- **Usos no tradicionales para el bosque:** se está trabajando en la obtención de productos forestales que no impliquen una utilización maderera. Estos usos se relacionan con la producción de miel, hongos y diversos frutos silvestres, los que por su condición local podrían llegar a tener una buena aceptación comercial.



**Foto 12. Parcela de ensayos de praderas en busca de un óptimo de comunidades vegetales para la recuperación de sistemas pastizales abandonados.**



**Foto 13. Praderas establecidas sin agroquí micos en Reñihué. Alumnos tesistas y en práctica evaluando la sucesión ecológica y la presencia de plantas invasoras.**

# CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS

Para caracterizar los predios en estudio, se debe empezar por comprender el entorno predial. En este caso se consideraron la Provincia de Palena y el Proyecto Pumalín, como los elementos del entorno de mayor importancia e incidencia para los predios.

## CALETA GONZALO

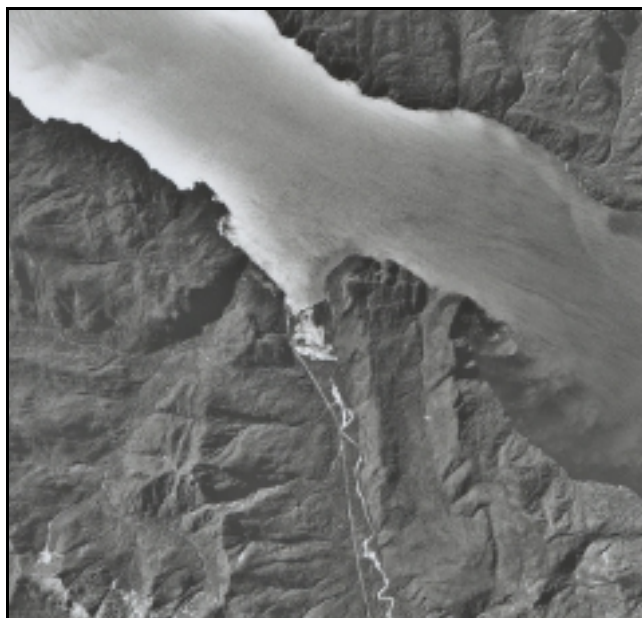


Figura 2. Caleta Gonzalo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004552 L15).

## SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 186,64 hectáreas, de las cuales fueron estudiadas 64,02 hectáreas, este predio se ubica a los 42°33'33,3" Latitud Sur y 72°35'58,1" Longitud Oeste.

## VÍAS DE ACCESO

Situado hacia el final de la costa Sur del Fiordo Reñihué, Caleta Gonzalo puede ser accedida por vía aérea, vía marítima desde Hornopirén (solo en los meses de enero y febrero) y por vía terrestre todo el año. Por vía terrestre se accede por la Carretera Austral, desde la localidad de Chaitén, distante 60 Km al Sur.

## CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Este predio, ubicado dentro de la cuenca del río Gonzalo, constituye la actual puerta de entrada Sur al Santuario y pasadizo de turistas que recorren la Carretera Austral en verano. También es circuito obligado de todos los colonos que circulan desde el Fiordo

Reñihué hacia Chaitén y viceversa, quienes deben permanecer a veces por varios días en este lugar a la espera de mejores condiciones climáticas para navegar hasta sus hogares. Un Café, casa de administración (Foto 14), pasarela peatonal colgante sobre el río Gonzalo, siete cabañas, casa para los colonos en tránsito, letreros, señalizaciones, zona de acampada, fogones y terrazas, zona de merienda, letrinas, centro de información, mampostería ornamental, embarcadero, senderos interiores, bodegas, lechería, huertos (Fotos 16 y 17) e invernaderos (Foto 15), corrales, praderas artificiales, pista de aterrizaje, sala de producción de conservas, colmenares, áreas de estacionamiento, camioneta todo terreno, maquinaria agrícola y una rampa<sup>3</sup>, convierten a este predio en un hito turístico del Santuario, que no solo busca la recreación y turismo, sino que además entrega al visitante una visión de lo que es el Santuario y como la actividad agrícola logra la sustentabilidad en perfecta armonía con el lugar.

## ZONA DE AMORTIGUACIÓN

El establecimiento de un Santuario no es suficiente garantía para la conservación de sus ecosistemas y especies. De hecho, la acción antrópica ha producido profundas transformaciones en los ecosistemas naturales, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, particularmente a través de la colonización, la utilización de productos forestales madereros y no madereros, las quemas ilegales y la explotación maderera industrial. Otros impactos considerables corresponden a las actividades turísticas desorganizadas, entre otros.

Es por esta razón que existe una Zona de Amortiguamiento. Esta zona se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. Ello significará establecer convenios de manejo con propietarios colindantes al Santuario para beneficiarse mutuamente de programas de conservación que se puedan acordar en forma conjunta. Usualmente las zonas de amortiguamiento constituyen una transición de usos conservacionistas (en el área protegida) a usos productivos tradicionales de la tierra (aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal intensivo) de terrenos aledaños, y su denominación proviene del efecto amortiguador de esas actividades sobre los recursos y valores del área protegida (Oltremari y Thelen, 1999).

Esta superficie localizada en la periferia del área protegida, que tiene regulaciones para el uso del suelo, tiene el fin de favorecer las actividades compatibles con los objetivos del área protegida y evitar aquellas que produzcan impacto ambiental (Oltremari y Thelen, 1999). El objetivo de esta zona es dar protección adicional al área protegida en acuerdo con los propietarios vecinos y permitir que estos, sobre la base de un plan de manejo, puedan utilizar recursos forestales, madereros y no madereros, y otros que ahí existan.

---

<sup>3</sup> Cuevas, C. 1997. "El Proyecto Pumalín Informe Técnico". Puerto Montt, Chile. Impreso de circulación restringida.



**Foto 14. Vista aérea de la zona de la rampa de Caleta Gonzalo en la temporada 1995 - 1996.**



**Foto 15. Vista aérea de la zona de la rampa de Caleta Gonzalo en la temporada 1997 - 1998.**



**Foto 16. Casa Administrador Caleta Gonzalo.**



**Foto 17. Huerto semillero en Caleta Gonzalo.**

La función de zona de amortiguación, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, la cumplen todas aquellas áreas sin uso agropecuario. Esta categoría de tierras está compuesta por distintos estados sucesionales de los tipos forestales presentes, mallines y cajas de río entre otros.

El manejo en dichas áreas es compatible con los objetivos del área protegida y disminuye su intensidad hacia el límite con el Santuario. De esta forma, la actividad productiva al interior del predio es posible, sin afectar o comprometer la integridad del Santuario de la Naturaleza.

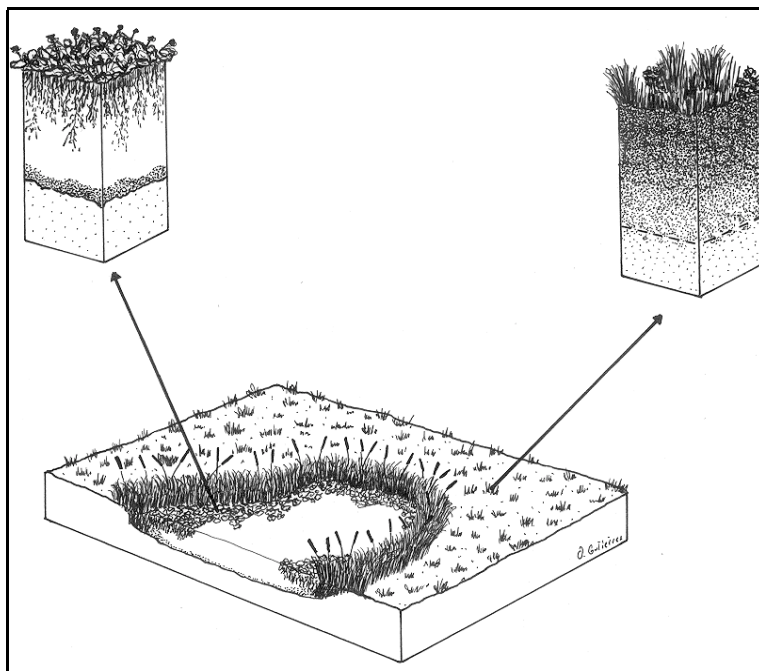
## DISTRITO Y SITIO

### DISTRITO

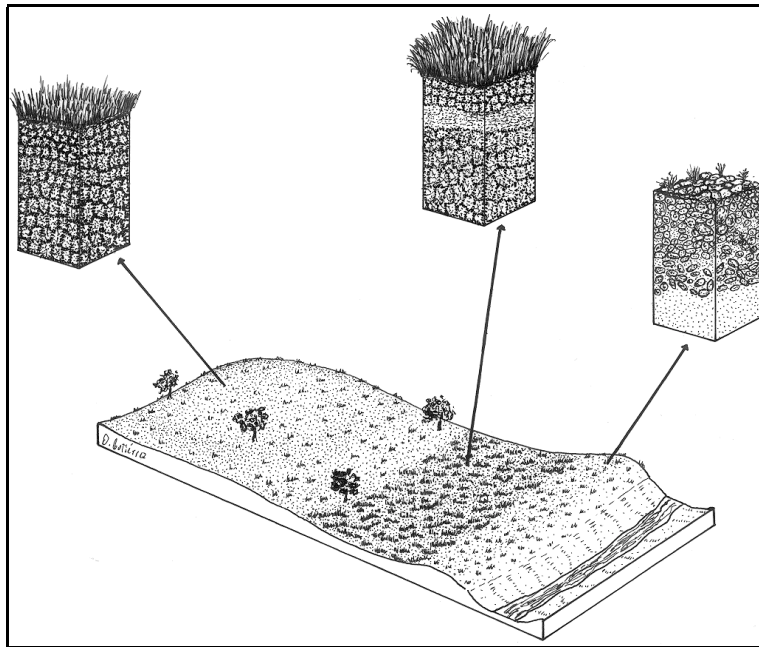
Anteriormente definido, Distrito corresponde a un ecosistema de pastizal caracterizado por geformas determinadas (Gastó, Gallardo y Panario, 1988). Representa las grandes divisiones geomorfológicas de áreas climáticas homogéneas representadas por la provincia y se presentan en escalas de 1:250.000 o mayores (Gastó *et.al.*, 1993).

Las clases de distrito son las siguientes (Panario *et al.*, 1987):

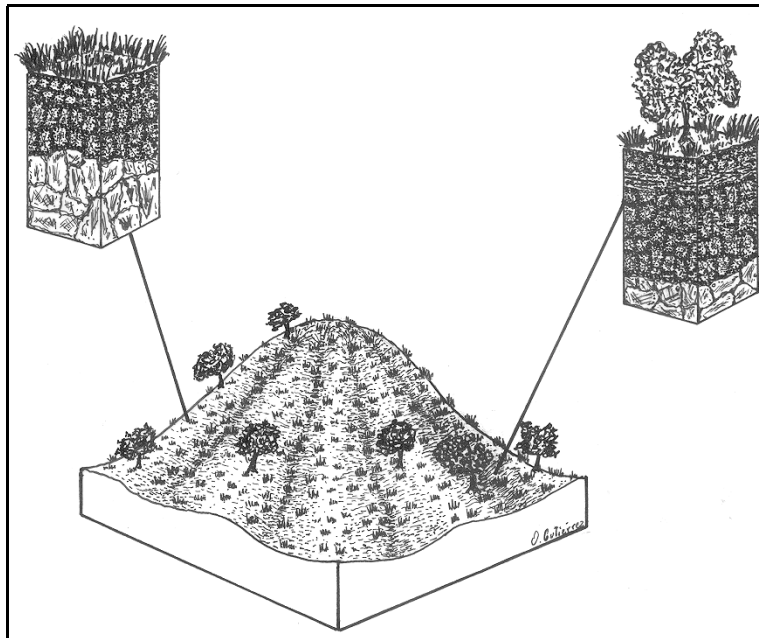
- Depresional: Son depresiones que presentan pendientes menores de 0,0% (Figura 3).
- Plano: Son áreas de llanos de terrazas, valles o lomadas con pendientes de 0,0 a 10,4% (Figura 4).
- Ondulado: Son colinas con pendientes predominantes de 10,5 a 34,4%.
- Cerrano: Son cerros con pendientes predominantes de 34,5 a 66,4% (Figura 5).
- Montano: Son montañas con pendientes predominantes de 66,5 o mayores (Figura 6).



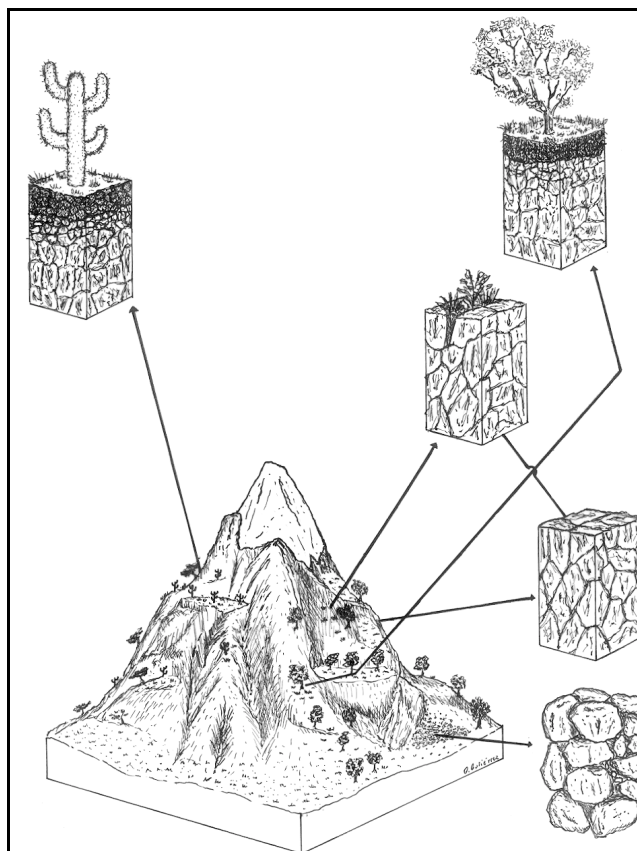
**Figura 3. Distrito Depresional.**



**Figura 4. DISTRITO PLANO.**



**Figura 5. DISTRITO CERRANO.**



**Figura 6. DISTRITO MONTANO.**

## **SITIO COMO UNIDAD DE REFERENCIA**

El concepto de Sitio, como una entidad ecológica o de manejo, basado en una comunidad de plantas y animales en un estado climático, fue logrado en los Estados Unidos a partir de los trabajos realizados en tierras forestales y, posteriormente, en tierras de pastizales.

El concepto de Sitio fue rápidamente incorporado a los cultivos de árboles y luego, en los Estados Unidos de Norte América, a las praderas (Dyksterhuis, 1958). La existencia de grandes parques nacionales en ecosistemas de pradera permitió a los expertos forestales comprobar que lo que ocurría en los bosques se repetía en las praderas. En esta forma, la presencia de una comunidad climática definió al Sitio.

La extensión del mismo concepto a otras áreas con comunidades herbáceas perturbadas, se hizo a través de la descripción de aquellos elementos edáficos comunes a los distintos suelos, series o fases, que componían el Sitio donde el mismo era observado en condiciones naturales climáticas. De esta forma, la extensión del concepto a pasturas y luego a cualquier otro cultivo, surge a su vez con la misma naturalidad que para los bosques y cultivos de árboles.

La mayoría de las definiciones de la unidad, el Sitio, hacen referencia a la unidad relativa de los atributos del ecosistema. Las definiciones varían en cuanto a la importancia que se

le adjudica a la variabilidad del medio físico (Gálvez, 2000).

En general, las definiciones que provienen de sistemas menos transformados, como las praderas de Norteamérica, hacen demasiado hincapié en factores edáficos o geomorfológicos. En tanto, los que provienen de ambientes más modificados hacen más hincapié en la unidad del medio físico, fundamentalmente el suelo.

El Sitio es una unidad ecosistémica, un complejo homogéneo del ecosistema. Éste intenta clasificar tierras combinando los efectos del clima, las características permanentes del suelo y la vegetación. Es el producto de la interacción de los factores ambientales: edáficos, climático, topográficos y bióticos, que resultan en una determinada comunidad de plantas con una potencialidad determinada de producción. Al caracterizarse el Sitio, básicamente, por la vegetación climática y las diferencias en productividad, se considera en forma indirecta los factores climáticos y los requerimientos ecológicos de los vegetales (Gálvez, 2000).

En conclusión, se puede afirmar que el Sitio, como producto de la interacción de los factores ambientales, engloba un grupo de suelos que requieren un determinado manejo y presentan una productividad similar. Exhiben además, limitaciones y respuestas comparables para diversas alternativas de uso. Este grupo de suelos puede o no corresponder con una Serie, aunque usualmente no corresponde.

El Sitio corresponde al quinto nivel jerárquico del Sistema de Clasificación de Ecorregiones, propuesto por Gallardo y Gastó (1987). Es la unidad de descripción y manejo utilizada, a la cual se refieren las bases de datos y la información geográfica. Sitio, es un tipo de tierra que difiere de otros en su capacidad potencial de producción de una cierta cantidad y calidad de vegetación (Dyksterhuis, 1949; *Soil Conservation Service*, 1962). El Sitio es un área de tierra con una combinación de factores edáficos, climáticos y topográficos significativamente diferentes a otras áreas (*Society for Range Management*, 1974).

El Sitio puede ser definido como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de tierras o áreas abióticamente homólogas, que requieren de un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo (Gastó, Silva y Cosio, 1990).

En una situación climática ideal, la categoría de Sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Lo más frecuente, sin embargo, es encontrar alterada o ausente la vegetación natural, ya sea debido a una intervención antrópica o bien por catástrofes naturales. Es por ello, que las clases de sitio deben estar definidas no sólo por aquellos atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que lo caracterizan. Fuera de las categorías superiores de Reino, Dominio y Provincia, relacionados al clima y de Distrito, relativa a la geoforma, los atributos más relevantes correspondientes a este quinto nivel jerárquico son los siguientes (Gastó *et al.*, 1993):

- Textura-Profundidad (TXPR)
- Hidromorfismo (HIDR)

Estos dos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en la clasificación del Sitio; por lo cual, siempre deben ser considerados. Otros atributos pueden ser considerados

además de los dos anteriores, cuando se comportan como limitantes del sistema, entre los cuales se debe considerar (Gastó, Silva y Cosio, 1990; Panario *et al.*, 1987,1988):

- Pendiente (T)
- Exposición (E)
- Reacción (R)
- Salinidad-Sodio (S)
- Fertilidad (F)
- Pedregosidad (P)
- Materia Orgánica (M)
- Inundaciones (I)

La identificación del Sitio debe estar definida por aquellos atributos más relevantes y permanentes que lo caracterizan. La vegetación puede permitir la identificación del Sitio, cuando se encuentra en su estado natural, no alterada o ausente, lo que generalmente no es el caso (Cosio, Gallardo y Gastó, 1990). El Sitio representa a las condiciones del medio edáfico, pudiendo ser la vegetación sólo un indicador de ello.

#### TEXTURA-PROFUNDIDAD (TXPR)

La Textura del suelo es de importancia en la determinación de las características del Sitio. Indica la proporción de partículas de arcilla, limo y arena. Se clasifica en nueve clases (Gastó *et.al.*, 1993):

1. Liviana – delgado.
2. Media – delgado.
3. Pesada – delgado.
4. Liviana – mediano.
5. Media – mediano.
6. Pesada – mediano.
7. Liviana – profundo.
8. Media – profundo.
9. Pesada – profundo.

Los límites de profundidad son < 0,30 m, en el caso de los delgados; desde > 0,30 m a 0,80 m, en los medios y > 0,80 m, en los profundos.

#### HIDROMORFISMO (HIDR)

Describe la acumulación de agua en el medio edáfico, ocupando los poros entre las partículas texturales y agrupaciones estructurales. El Hidromorfismo se categoriza en tres grupos principales: permanente, estacional y no hidromórfico. Cada uno de ellos se divide de acuerdo a la profundidad en: superficial, medio y profundo. Los límites de

profundidad son los mismos en el caso de TXPR (Cuadro 3). Se tienen las siguientes clases.

1. Hidromórfico permanente superficial.
2. Hidromórfico permanente medio.
3. Hidromórfico permanente profundo.
4. Hidromórfico estacional superficial.
5. Hidromórfico estacional medio.
6. Hidromórfico estacional profundo.
7. Drenaje lento.
8. Drenaje moderado.
9. Drenaje rápido.

**Cuadro 3. Clases de Sitios Posibles en Cada Ámbito, Indicados con su Código en la Casilla Respectiva (Gastó, Panario y Cosio, 1993).**

| TEXTURA<br>PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                        | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| Liviana - Delgada      | 11            | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Media - Delgada        | 21            | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| Pesada - Delgada       | 31            | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| Liviana - Mediano      | 41            | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| Media - Mediano        | 51            | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| Pesada - Mediano       | 61            | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| Liviana - Profundo     | 71            | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| Media - Profundo       | 81            | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 |
| Pesada - Profunda      | 91            | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |

1 Hidromorfismo permanente superficial; 2 Hidrom. permanente media; 3 Hidrom. permanente profundo; 4 Hidrom. estacional superficial; 5 Hidrom. estacional media; 6 Hidrom. estacional profundo; 7 Drenaje lento; 8 Drenaje moderado; 9 Drenaje rápido.

Las siguientes variables complementarias son opcionales, dependiendo de la importancia, tanto por ser limitantes o por otros atributos que posea el Sitio. En cada caso, se elige sólo una cuando corresponda, o bien ninguna, cuando basta con TXPR e HIDR para su descripción (Panario *et al.*, 1988; Gastó, Silva y Cosio, 1990):

### PENDIENTE (T)

El rango de pendiente del Sitio se puede dividir en las siguientes clases, que corresponden a subdivisiones del Distrito:

- Depresión (< 0,0%).
- Plano suave ( $\geq 0,0 < 4,5\%$ ).
- Plano inclinado ( $\geq 4,5 < 10,5\%$ ).
- Ondulado suave ( $\geq 10,5 < 17,5\%$ ).
- Ondulado inclinado ( $\geq 17,5 < 34,5\%$ ).
- Cerro suave ( $\geq 34,5 < 47,5\%$ ).
- Cerro inclinado ( $\geq 47,5 < 66,5\%$ ).
- Montano suave ( $\geq 66,5 < 95,5\%$ ).
- Montano escarpado ( $\geq 95,5\%$ ).
- No determinado.

### EXPOSICIÓN (E)

Es la exposición del Sitio a la radiación solar, de acuerdo a los puntos cardinales y al viento y neblina, se agrupa en las siguientes clases:

- Solana.
- Umbría.
- Levante.
- Poniente.
- Barlovento.
- Sotavento.
- Neblinas.
- Sin exposición.
- No determinado.

### REACCIÓN (R)

Corresponde a la alcalinidad o a la acidez, medida en pH, del suelo y se establecen las siguientes clases:

- Alcalinidad alta ( $\geq 8,5$ ).
- Alcalinidad media ( $8,1 < 8,5$ ).
- Alcalinidad leve ( $7,3 < 8,1$ ).
- Neutro ( $6,0 < 6,6$ ).
- Acidez leve ( $6,0 < 6,6$ ).
- Acidez media ( $5,0 < 6,0$ ).
- Acidez fuerte ( $< 5,0$ ).
- No determinado.

### SALINIDAD-SODIO (S)

Es una medida combinada de la conductividad eléctrica (CE) expresada en mmhos/cm y del porcentaje de saturación de sodio. Las clases de salinidad-sodio son las que se presentan en el Cuadro 4.

#### Cuadro 4. Clases de Salinidad-Sodio.

| SALINIDAD-SODIO (S)          | CE (mmhos/cm) | % SATURACIÓN Na |
|------------------------------|---------------|-----------------|
| Normal                       | 4             | < 15            |
| Salino                       | > 4 a 8       | < 15            |
| Muy salino                   | > 8 a 15      | < 15            |
| Extremadamente salino        | > 15          | < 15            |
| Sódico                       | ≤ 4           | ≥ 15            |
| Salino-sódico                | > 4 a 8       | ≥ 15            |
| Muy salino-sódico            | > 8 a 15      | ≥ 15            |
| Extremadamente salino-sódico | > 15          | ≥ 15            |
| No determinado               | -             | -               |

#### FERTILIDAD (F)

Es la fertilidad potencial y corresponde a la capacidad de intercambio catiónico (CIC). Las clases son las siguientes:

- Insignificante (< 5 meq/100 g de suelo).
- Baja (5 < 10 meq/100 g de suelo).
- Media (10 < 20 meq/100 g de suelo).
- No determinado.

#### PEDREGOSIDAD (P)

Se pueden establecer clases, de acuerdo al porcentaje de área ocupada por piedras. Son las siguientes:

- Sin piedras.
- Piedras a más de 30 m aparte y 0,01% del área.
- 10 – 30 m aparte y 0,01 – 0,1% del área.
- 1,5 – 10 m aparte y 0,1 – 3,0% del área.
- 0,7 – 1,5 m aparte y 3 – 15% del área.
- 15 – 45% del área.
- 45 – 90% del área.
- 90% del perfil con guijarros.
- Roca o rocoso.
- No determinado.

## MATERIA ORGÁNICA (M)

Los restos orgánicos, como mantillo o litera, se depositan sobre o bajo la superficie del suelo. Se clasifican de la siguiente manera:

- 0 < 1%.
- 1 < 2%.
- 2 < 5%.
- 5 < 10%.
- 10 < 35%.
- ≥ 25% y menor de 5 cm de espesor.
- ≥ 25% y entre 5 y 30 cm de espesor.
- ≥ 25% y más de 30 cm de espesor.
- No determinado.

## INUNDACIONES (I)

Las categorías de inundación son las siguientes:

- Nunca inundado.
- Inundado ocasionalmente con aguas tranquilas.
- Inundado ocasionalmente con aguas tormentosas.
- Inundado usualmente, > 40% de los años, con aguas tormentosas.
- Siempre inundado con aguas tranquilas poco profundas.
- Siempre inundado con aguas detenidas y profundas: lagos, embalses o lagunas.
- No determinado.

El nombre científico del Sitio está dado por las variables que lo determinan. Ejemplo: textura media-profundo de drenaje moderado y alcalinidad media. El nombre vulgar es asignado por el usuario que determina el Sitio y debe tener una connotación local, relacionada con las condiciones culturales geográficas propias del lugar representativo del Sitio (Panario *et al.*, 1988; Gastó *et al.*, 1990).

La nomenclatura del Sitio corresponde a un sistema de cuatro componentes. El primero, un dígito, corresponde a la Textura-Profundidad (TXPR) y el segundo, también un dígito, al Hidromorfismo (HIDR). Estas dos variables están siempre incluidas en la determinación del Sitio. El tercero corresponde a una letra que representa a alguna variable limitante, o variedad del Sitio, entre las cuales se tiene: Pendiente (T), Exposición (E), Reacción (R), Salinidad (S), Fertilidad (F), Pedregosidad (P), Materia Orgánica (M), e Inundaciones (I). Por último, el cuarto elemento es un número que se refiere a la clase correspondiente a la variable limitante. A manera de ejemplo se tiene el siguiente Sitio: 34R2, el cual corresponde a: Textura-Profundidad: Pesado-Delgado,

Hidromorfismo: Hidromórfico estacional superficial y Alcalinidad: media. En el caso que no exista variable adicional a TXPR e HIDR, el tercer dígito corresponde a una letra O y el cuarto a un número cero (0), tal como ocurre con un Sitio 88O0. La nomenclatura del Sitio debe ser referida al Reino, Dominio, Provincia y Distrito donde se encuentra.

## EL DISTRITO Y SITIO EN CALETA GONZALO

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del Predio Caleta Gonzalo, se presenta a continuación (Cuadro 5):

**Cuadro 5. Clasificación de los Suelos de Caleta Gonzalo en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO | SITIO                 |                  | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|----------|-----------------------|------------------|------------------|
|        |          | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO    |                  |
| 219    | Plano    | Liviana - delgado     | Drenaje rápido   | 2,63             |
| 227    | Plano    | Media - delgado       | Drenaje lento    | 1,70             |
| 229    | Plano    | Media - delgado       | Drenaje rápido   | 2,15             |
| 258    | Plano    | Media - mediano       | Drenaje moderado | 1,95             |
| 279    | Plano    | Liviana - profundo    | Drenaje rápido   | 0,36             |
| 287    | Plano    | Media - profundo      | Drenaje lento    | 2,65             |
| 288    | Plano    | Media - profundo      | Drenaje moderado | 21,33            |
| 329    | Ondulado | Media - delgado       | Drenaje rápido   | 4,28             |
| 388    | Ondulado | Media - profundo      | Drenaje moderado | 18,87            |

### DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

En este tipo de clasificación, la clave entrega la siguiente información: el primer número corresponde al distrito el cual depende de la pendiente del terreno. El segundo número corresponde a una clasificación de textura y profundidad del suelo. Por último el tercer dígito corresponde al hidromorfismo del sitio.

#### Distrito Sitio 219 I0

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, rocoso (sector embarcadero) y es inundado periódicamente por intermareas.

#### Distrito Sitio 227 I0

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no

presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado ocasionalmente por intermareas.

#### Distrito Sitio 227 I5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado usualmente con aguas tormentosas.

#### Distrito Sitio 229

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y es inundado ocasionalmente con aguas tormentosas.

#### Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 279

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y es inundado ocasionalmente por intermareas.

#### Distrito Sitio 287 T2 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 287 T3 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 287 T3 P9

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 45 y 90% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T2 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 0,1 y 3% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T2 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T2 P7

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T3 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T3 P5

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 3 y 15% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T3 P6

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin

exposición, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T3 P7

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, sin exposición, pedregosidad entre un 45 y 90% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 329 E2

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 329 E4

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de poniente, pedregosidad entre un 15 y 45% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

## **COBERTURA VEGETACIÓN**

Como ya hemos mencionado, la vegetación climática natural de esta zona es de bosque templado, siendo los principales tipos forestales el Siempreverde y Alerce. Como mencionara Castro (1999) los pastizales y matorrales deben su existencia fundamentalmente a la acción antrópica. Por lo tanto, la cobertura vegetal de los predios se divide en dos categorías principales, una primera categoría, natural para la zona, de vegetación boscosa y una segunda categoría, artificial o debida a la acción del hombre, de pastizales y matorrales.

## **BOSQUES**

La cobertura leñosa de Caleta Gonzalo corresponde principalmente a distintos estados en la sucesión ecológica natural del tipo forestal Siempreverde. Debido a la ocupación humana anterior de esta zona, con un campamento del Cuerpo Militar del Trabajo (CMT) encargados de la construcción de la Carretera Austral, gran parte de la cobertura

boscosa de Caleta Gonzalo fue utilizada o removida. Hoy en día el sector está constituido por renovales de bosque Siempreverde en distintos estados de desarrollo. Dentro de las especies arbóreas dominantes destaca la presencia de *Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma*, *Amomyrtus meli*, *Drimys winteri*, *Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus nitida*, *Podocarpus nubigena*, *Weinmannia trichosperma*, *Myrceugenia planipes*.

Parte importante de la superficie de Caleta Gonzalo son mantos boscosos en distintos estados de sucesión como; renovales, bosque adulto renoval y matorrales.

Los tipos forestales presentes son Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

## **MATORRALES**

En cuanto a la estrata arbustiva, se destaca principalmente la presencia de berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila*. Es importante mencionar la aparición de espinillo (*Ulex europaeus*), una fabacea introducida en la zona, probablemente por los colonos como forrajera y cerco vivo, de rápida propagación y difícil control. Los matorrales en este sector, no se concentran en espacios definidos, aparecen en algunos lugares en bordes de caminos y potreros o en manchones dentro de los renovales de bosque del predio.

## **PASTIZALES**

Los pastizales en Caleta Gonzalo están agrupados en dos clases diferentes; praderas y pasturas. Pastizal es un término general que se define como cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por animales herbívoros; las praderas son pastizales donde predominan los elementos del sistema natural o no son roturados regularmente; y las pasturas corresponden a pastizales coetáneos, establecidos, roturados y resembrados a intervalos regulares (Gallardo y Gastó, 1985).

En esta zona agroclimática, los pastizales provienen generalmente de la acción del hombre, quien realizó quemadas y desmontes para despejar zonas anteriormente ocupadas por los tipos forestales Siempreverde y Alerce. Dentro de los pastizales de la zona, se diferencian aquellos que su habilitación data de años atrás, considerados como praderas residentes y las pasturas establecidas recientemente. Las praderas residentes tienen su origen en especies naturalizadas en una zona dada, y no en especies nativas de la zona.

La diversidad en especies vegetales se presenta en el Cuadro 6.

**Cuadro 6. Composición Botánica de los Pastizales.**

| NOMBRE CIENTÍFICO            | NOMBRE COMUN       | FAMILIA        |
|------------------------------|--------------------|----------------|
| <i>Acaena sp.</i>            | Clonqui            | Rosaceae       |
| <i>Achillea millefolium</i>  | Mil en rama        | Compositae     |
| <i>Agrostis alba</i>         | Chépica del sur    | Poaceae        |
| <i>Agrostis tenuis</i>       | Chépica            | Poaceae        |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Pasto oloroso      | Poaceae        |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> | Pasto cebolla      | Poaceae        |
| <i>Bromus unioloides</i>     | Pasto del Perro    | Poaceae        |
| <i>Carex sp.</i>             | Cortadera          | Cyperaceae     |
| <i>Dactylis glomerata</i>    | Pasto ovillo       | Poaceae        |
| <i>Gunnera chilensis</i>     | Pangue             | Gunneraceae    |
| <i>Gunnera magellanica</i>   | Pangue enano       | Gunneraceae    |
| <i>Holcus lanatus</i>        | Pasto miel         | Poaceae        |
| <i>Hordeum chilensis</i>     | Cebadilla          | Poaceae        |
| <i>Hypochoeris radicata</i>  | Hierba del chancho | Compositae     |
| <i>Juncus sp.</i>            | Junquillo          | Juncaceae      |
| <i>Leontodon nudicaulis</i>  | Chinilla           | Compositae     |
| <i>Lolium perenne</i>        | Ballica inglesa    | Poaceae        |
| <i>Lotus pedunculatus</i>    | Alfalfa chilota    | Fabaceae       |
| <i>Medicago lupulina</i>     | Hualputra del sur  | Fabaceae       |
| <i>Pernettya sp.</i>         | Chaura             | Ericaceae      |
| <i>Plantago lanceolata</i>   | Siete venas        | Plantaginaceae |
| <i>Poa annua</i>             | Pasto piojillo     | Poaceae        |
| <i>Prunella vulgaris</i>     | Hierba mora        | Labiatae       |
| <i>Ranunculus sp.</i>        | Pata de caballo    | Ranunculaceae  |
| <i>Rumex acetosella</i>      | Vinagrillo         | Poligonaceae   |
| <i>Taraxacum officinalis</i> | Diente de león     | Compositae     |
| <i>Trifolium dubium</i>      | Trebillo           | Fabaceae       |
| <i>Trifolium pratense</i>    | Trebol rosado      | Fabaceae       |
| <i>Trifolium repens</i>      | Trebol blanco      | Fabaceae       |
| <i>Ulex europaeus</i>        | Espinillo          | Fabaceae       |

## ESTADO Y USO ACTUAL

### ESPACIOS DE MANEJO

Los espacios de un predio corresponden a un sector acotado de manejo en el cual se subdivide el predio, para fines de organización y gestión.

En Caleta Gonzalo se destacan nueve tipos de unidades espaciales; el Cuadro 7 representa aquellas unidades con sus principales características de acuerdo a la clasificación establecida.

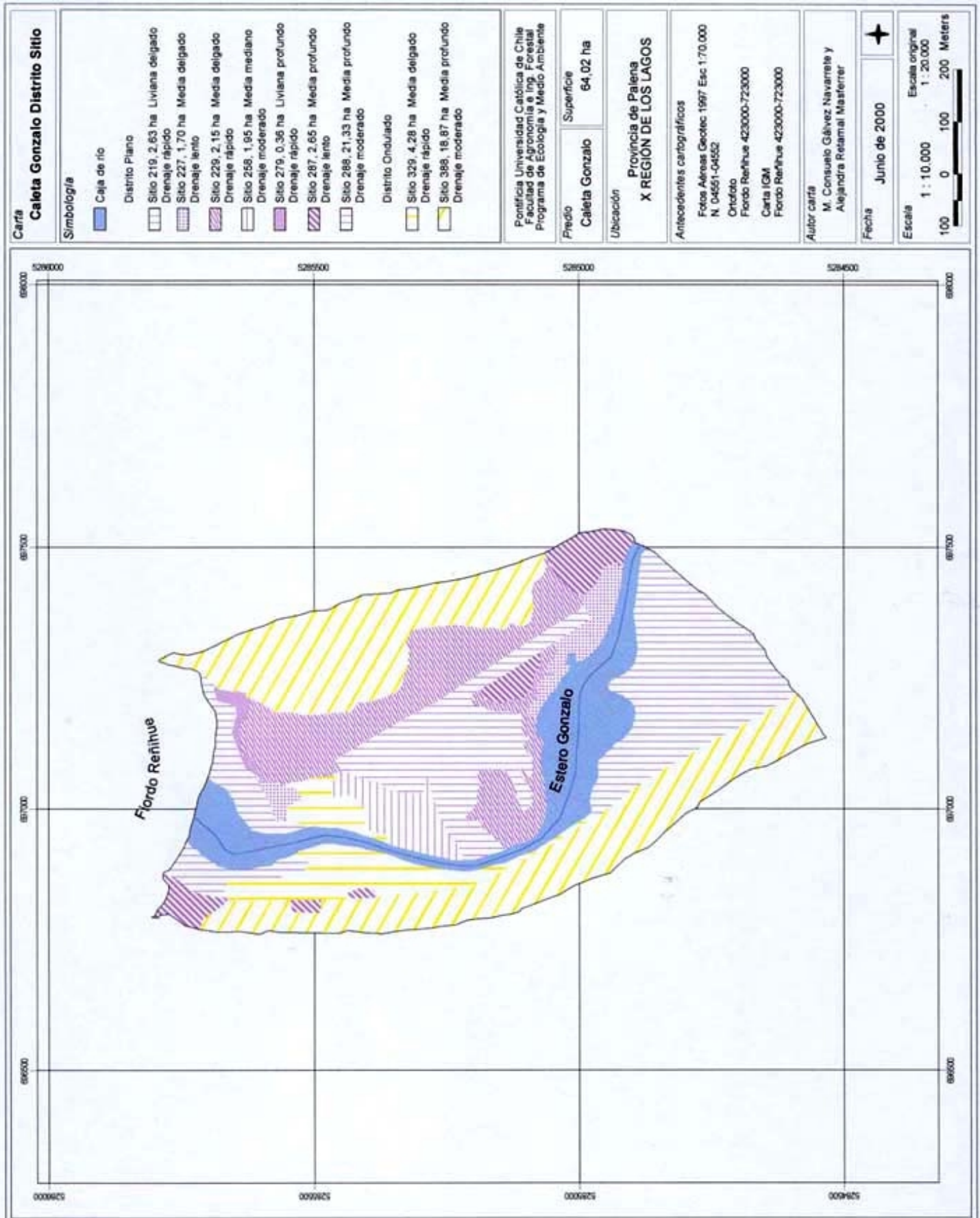
**Cuadro 7. Clasificación de los Espacios del Predio Caleta Gonzalo Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE                             | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Playa                              | Natural             | Sin uso                  | Naturalista      | Regular   | 1,94            |
| Bosque                             | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (1)  | Buena     | 37,07           |
| Construcciones                     | Construcciones      | Residencial              | Industrial (2)   | Buena     | 1,39            |
| Lechería y Corral                  | Construcciones      | Ganadero                 | Tecnificado (3)  | Buena     | 0,10            |
| Pista                              | Natural-Tecnológico | Tecnoestructural         | Tecnologista (4) | Buena     | 1,46            |
| Cultivo, Potrero, Huerta, Pastizal | Natural-Tecnológico | Cultivo                  | Tecnologista (4) | Buena     | 11,63           |
| Camping                            | Natural-Tecnológico | Residencial              | Tecnologista (4) | Buena     | 1,97            |
| Embarcadero                        | Construcciones      | Tecnoestructural         | Tecnificado      | Buena     | 0,07            |
| Lecho de ríos                      | Natural             | Sin uso                  | Naturalista (1)  | Buena     | 6,97            |

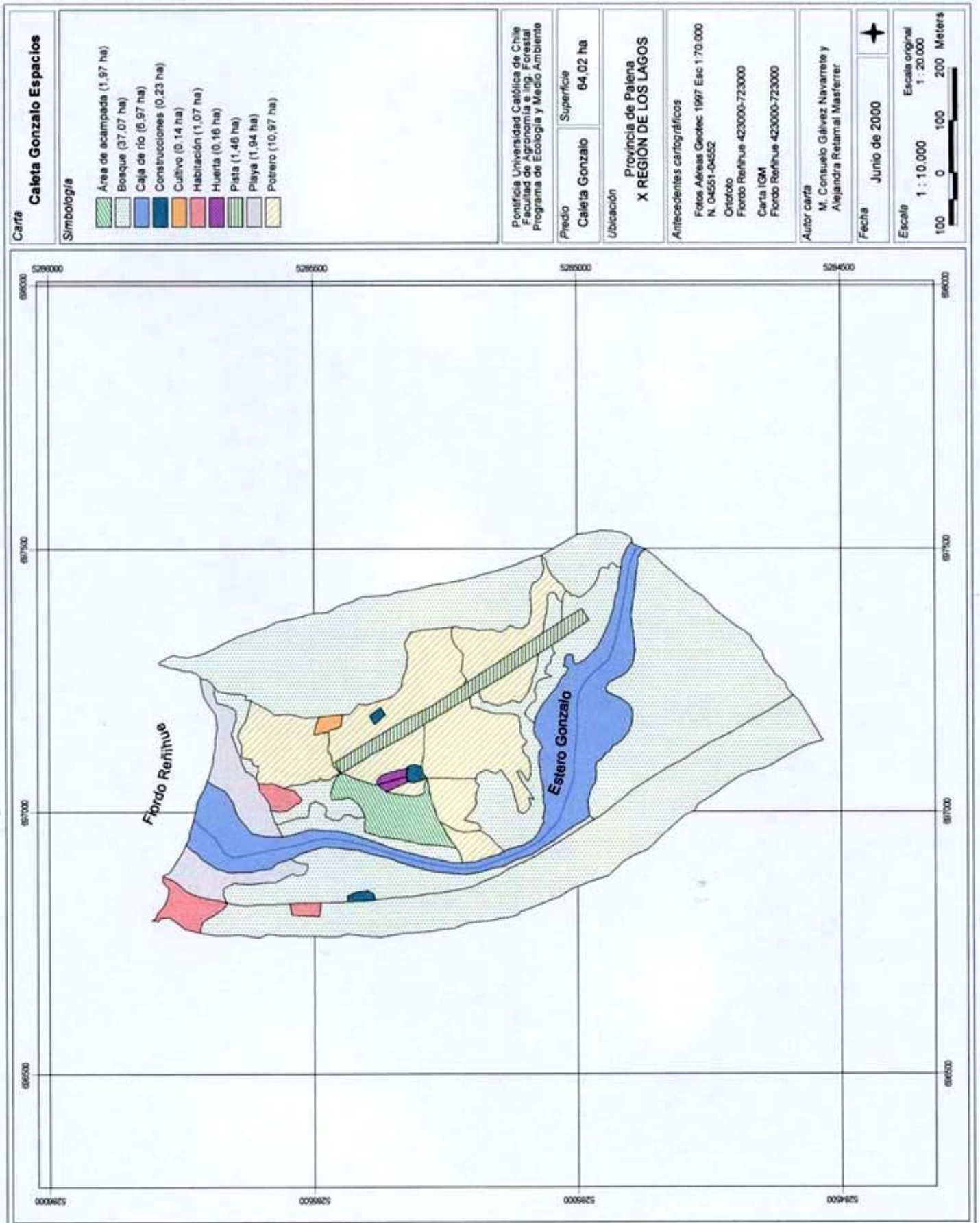
1 Área de Protección. 2 Casa Habitación. 3 Galpón. 4 Agricultura Orgánica.

### MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 1) y Espacios (Mapa 2).



Mapa 1. Distrito Sitio del Predio Caleta Gonzalo.



Mapa 2. Espacios del Predio Caleta Gonzalo.

# REÑIHUÉ

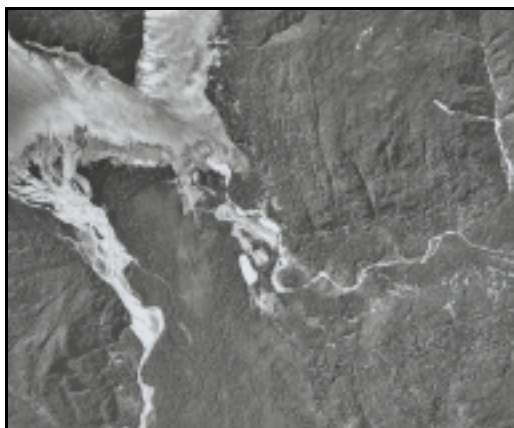


Figura 7. Reñihué (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004534 L16).

## SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Distribuido en una superficie de 807,48 hectáreas, de las cuales fueron estudiadas 768,82 hectáreas, este predio se ubica a los 42°34'52,7" Latitud Sur y 72°29'38,7" Longitud Oeste.

## VÍAS DE ACCESO

Situado al final del Fiordo Reñihué, frente a la entrada del Fiordo Pillán, Reñihué puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Caleta Gonzalo. Los cambios en las mareas determinan el acceso a las costas más próximas al predio. Para esto existe una ruta, marcada con postes, cuyo fondo fue drenado permitiendo así el ingreso de embarcaciones de bajo calado.

## CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Inserto en la cuenca del río Reñihué, este predio constituye la actual residencia de la Familia Tompkins.

Su ubicación lo hace paso obligado de todos los que acceden al sector del Lago Escondido, Lago Inferior y Lago Reñihué. Además, esta misma ruta permite una buena aproximación al volcán Michinmahuida por su ladera Norte.

Desde este lugar es posible iniciar una travesía a por las altas cumbres, ubicadas hacia el sector Este del predio. Este trayecto comienza en el Río Negro, dentro del valle Reñihué, y termina luego en el sector del Gran Alerzal y Las Cascadas del Valle Vodudahue, pudiendo, desde este punto, acceder a la desembocadura del Río o del mismo nombre.



**Foto 18. Vista aérea zona residencial de Reñihué año 1989.**



**Foto 19. Vista aérea zona residencial Reñihué año 1999.**



**Foto 20. Vista aérea de Reñihué año 1996 – 1997.**



**Foto 21. Vista aérea de Reñihué año 1998 – 1999.**



**Foto 22. Huertos orgánicos en Reñihué.**



**Foto 23. Interior Invernadero Costado Casa Principal Reñihué.**

Existe un sector residencial que concentra las cinco casas de administración, casa de huéspedes, casa de trabajadores, cabaña, escuela, invernaderos, huertos y huerta orgánica (Fotos 22 y 23). Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares, lechería, pista de aterrizaje y hangar.

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola y la presencia de ganado ovino y caballares.

## ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Al igual que el caso anterior, existe una zona que se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. El objetivo de esta zona es dar protección adicional al Santuario y permitir que, sobre la base de un plan de manejo, se puedan utilizar recursos forestales, madereros y no madereros, y otros que ahí existan.

## DISTRITO Y SITIO

### EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO REÑIHUÉ

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 8):

**Cuadro 8. Clasificación de los Suelos del Predio Reñihué en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO    | SITIO                 |                                  | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|-------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
|        |             | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO                    |                  |
| 192    | Depresional | Pesada – profundo     | Hidromórfico permanente medio    | 108,34           |
| 252    | Plano       | Media – mediano       | Hidromórfico permanente medio    | 8,22             |
| 253    | Plano       | Media – mediano       | Hidromórfico permanente profundo | 50,68            |
| 257    | Plano       | Media – mediano       | Drenaje Lento                    | 87,19            |
| 276    | Plano       | Liviana - profundo    | Hidromórfico estacional profundo | 30,22            |
| 286    | Plano       | Media – profundo      | Hidromórfico estacional profundo | 418,46           |

El predio Reñihué está localizado en el Valle de Reñihué entre los Ríos Reñihué (o Río Blanco) y el Río Negro, por lo tanto dominan los suelos de Distrito Plano, con 595 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Depresional, con 108 hectáreas de pendiente menor a 0%. También existen aproximadamente 70 hectáreas del predio Reñihué que no pueden ser clasificadas como sitios propiamente tal ya que corresponden al lecho de los ríos Blanco y Negro y al delta que forman al llegar al mar y

a las extensas playas del Fiordo Reñihué (Castro, 1999).

## DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

### Distrito Sitio 192

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio permanente. Posee una napa que a través del año varía en su profundidad dentro del perfil del suelo. En los meses de mayor pluviometría, la napa freática llega a ser superficial y luego, hacia los meses de verano, la napa desciende. Sin embargo, la napa nunca baja lo suficiente como para que el suelo adquiera firmeza, por lo tanto cae dentro del hidromórfico antes descrito. Este mallín cubre una superficie de 108,3 hectáreas del Predio Reñihué (Castro, 1999).

Otra característica de este sitio es que posee un suelo blando con alta porosidad. Está constituido en su parte superficial (hasta 20 cm de profundidad) por un suelo de muy alta cantidad de materia orgánica. Muestras de este suelo poseen un pH de acidez media de 5,2 y se destaca la muy baja cantidad de fósforo disponible, con un P-Olsen de 2 ppm (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 253

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un hidromorfismo profundo permanente. La napa de agua se espera sea rica en agua salada por su cercanía al mar. Esta napa freática puede ser manejada con drenaje usando topo, lo cual permite mantenerla a una profundidad tal que no afecte las pasturas en su superficie.

Es un sitio de alto contenido de materia orgánica, cercana a los 40%. Como es de esperar por su cercanía al mar, otra característica de este sitio es un alto contenido de sodio, cercano a los 0,37 meq /100 gr. Su acidez es media con 5,1 de pH y también posee baja cantidad de fósforo en su perfil con un P-Olsen de 8 ppm (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 252

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un hidromorfismo medio permanente. Este sitio cubre una superficie de 8,2 hectáreas y corresponde a una zona de transición entre el sitio anterior, 253 y el mallín, 192. Este sitio se encuentra en el distrito plano, por lo tanto sus capacidades recolectoras de agua son menores que aquellas del mallín, y su drenaje puede ser manejado de manera tal de poder mejorar sus aptitudes prateras.

### Distrito Sitio 257

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento. Este sitio cubre 84,8 hectáreas del Predio Reñihué. Alrededor de 50 cm de profundidad aparece una capa de material grueso, que corresponde a gravilla de color rojizo (código de color tabla de Munsell: 5YR 3/2, drak reddish brown) que parece permitir el paso del agua pero no el de las raíces.

En cuanto a otras características de estos suelos se mantienen los altos niveles de materia orgánica, cercanos a 20%. Muestras de suelos en este sitio indicaron también acidez media, aunque en mejores condiciones que otros de estos suelos con un 5,6 de pH y una mayor cantidad de fósforo disponible, con un P-Olsen de 15 ppm (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional. Este sitio constituye aquel de mayor presencia en el Predio Reñihué con 420,8 hectáreas.

Bajo un metro de profundidad se encuentra una capa de suelo arcillosa de coloración rojiza, que contrasta con las coloraciones amarillas del suelo por sobre ella (código de color tabla de Munsell: 2,5 Y 3/2, olive brown). Se espera que el suelo se pueda saturar de agua durante los meses de mayor precipitación. Otra característica de los suelos de este sitio es la baja compactación. Son suelos blandos y porosos, lo cual constituye una limitante importante en el manejo de ganado en pasturas (Castro, 1999).

Muestras tomadas en pasturas de este sitio demostraron una menor cantidad de materia orgánica, (alrededor de 15%), y una mayor cantidad de fósforo disponible (un P-Olsen cercano a 20 ppm); al compararla con el resto de los sitios de Reñihué. Sin embargo, esta característica puede deberse al uso como pasturas de estos suelos. En condición de pasturas, el aporte de materia orgánica al suelo disminuye. En cuanto al fósforo disponible, es importante destacar que las pasturas fueron fertilizadas con roca fosfórica. Las condiciones de acidez también son medianas, con un pH promedio de 5,2 (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 276

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional. Este sitio constituye una variante del sitio anterior, ya que corresponde a 30,2 hectáreas de suelo colindantes con el sitio 286 y el Río Negro. Por su textura liviana, lo que provoca mayor lixiviación, se espera que este sitio sea de menor fertilidad que el anterior.

## **COBERTURA VEGETACIÓN**

### **BOSQUES**

El bosque en Reñihué presenta distintos estados de sucesión ecológica del tipo forestal Siempreverde. Hoy en día, debido a la ocupación humana anterior de esta zona, el sector está constituido por renovales de bosque Siempreverde en distintos estados de desarrollo. Dentro de las especies arbóreas dominantes destaca la presencia de *Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma*, *Amomyrtus meli*, *Luma apiculata*, *Drimys winteri*, *Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus nitida*, *Podocarpus nubigena*, *Weinmannia trichosperma*, *Myrceugenia planipes*.

Parte importante de la superficie de Reñihué son mantos boscosos en distintos estados de sucesión como; renovales, bosque adulto renoval y matorrales. La superficie que ocupan

los bosques es de 568,4 hectáreas. De éstas, 108,3 hectáreas corresponden a un matorral, donde la vegetación se compone de las mismas especies siempreverdes nombradas anteriormente, pero cuyo crecimiento se ve limitado por las condiciones de sitio (Castro, 1999).

Los tipos forestales presentes son Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos, a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

## **MATORRALES**

Berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Ulex europaeus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila* conforman la estrata arbustiva de Reñihué. Los matorrales en este sector, no son sectores definidos, sino que bordes de caminos y potreros o en manchones dentro de los renovales de bosque del predio.

## **PASTIZALES**

Los pastizales del Predio Reñihué cubren aproximadamente una superficie de 120 hectáreas, agrupados en praderas y pasturas (Fotos 20 y 21).

Mediante quemas se reemplazaron los tipos forestales Siempreverde y Alerce por estas pasturas. Las praderas naturalizadas llegaron a cubrir 46,1 hectáreas, ubicadas fundamentalmente en el borde costero, colindantes con las playas. Ciertas zonas de estas playas son inundadas diariamente con agua salada, por las mareas o de agua dulce, por la desembocadura de pequeños cursos de agua. En estos lugares se concentran juncáceas y ciperáceas (Fotos 24 y 25). Por otra parte las pasturas, con especies forrajeras tradicionales, cubren una superficie de 73,6 hectáreas

La diversidad en especies vegetales fue presentada en el Cuadro 6.



**Foto 24. Pradera Costa Reñihué.**



**Foto 25. Pradera Costa Reñihué.**

## ESTADO Y USO ACTUAL

### ESPACIOS DE MANEJO

Reñihué presenta 11 tipos de unidades espaciales (Cuadro 9). En lo que concierne las praderas y pasturas del predio, es necesario establecer una división más detallada, con los respectivos nombres de estos espacios, dados por el propietario y el administrador del predio. La información referente a estos espacios se encuentra en el Cuadro 10.

**Cuadro 9. Clasificación de los Espacios del Predio Reñihué Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE                 | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Playa                  | Natural             | Sin uso                  | Naturalista      | Regular   | 51,71           |
| Praderas               | Cercado             | Ganadero                 | Recolector (1)   | Regular   | 37,52           |
| Pasturas               | Cercado             | Ganadero                 | Tecnologista (2) | Buena     | 75,85           |
| Bosque                 | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (3)  | Buena     | 460,73          |
| Colmenares             | Cercado             | No determinado           | Recolector (4)   | Buena     | 0,77            |
| Residencias            | Construcciones      | Residencial              | Industrial (5)   | Excelente | 2,94            |
| Pista                  | Natural-Tecnológico | Tecnoestructural         | Tecnologista (2) | Excelente | 2,16            |
| Huertas e invernaderos | Construcciones      | Cultivos                 | Tecnologista (2) | Excelente | 0,18            |
| Cultivos y frutales    | Cercado             | Cultivo                  | Tecnologista (2) | Buena     | 0,12            |
| Lecho de ríos          | Natural             | Sin uso                  | Naturalista (3)  | Regular   | 28,48           |
| Mallín                 | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista      | Buena     | 108,34          |

1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Miel. 5 Habitación.

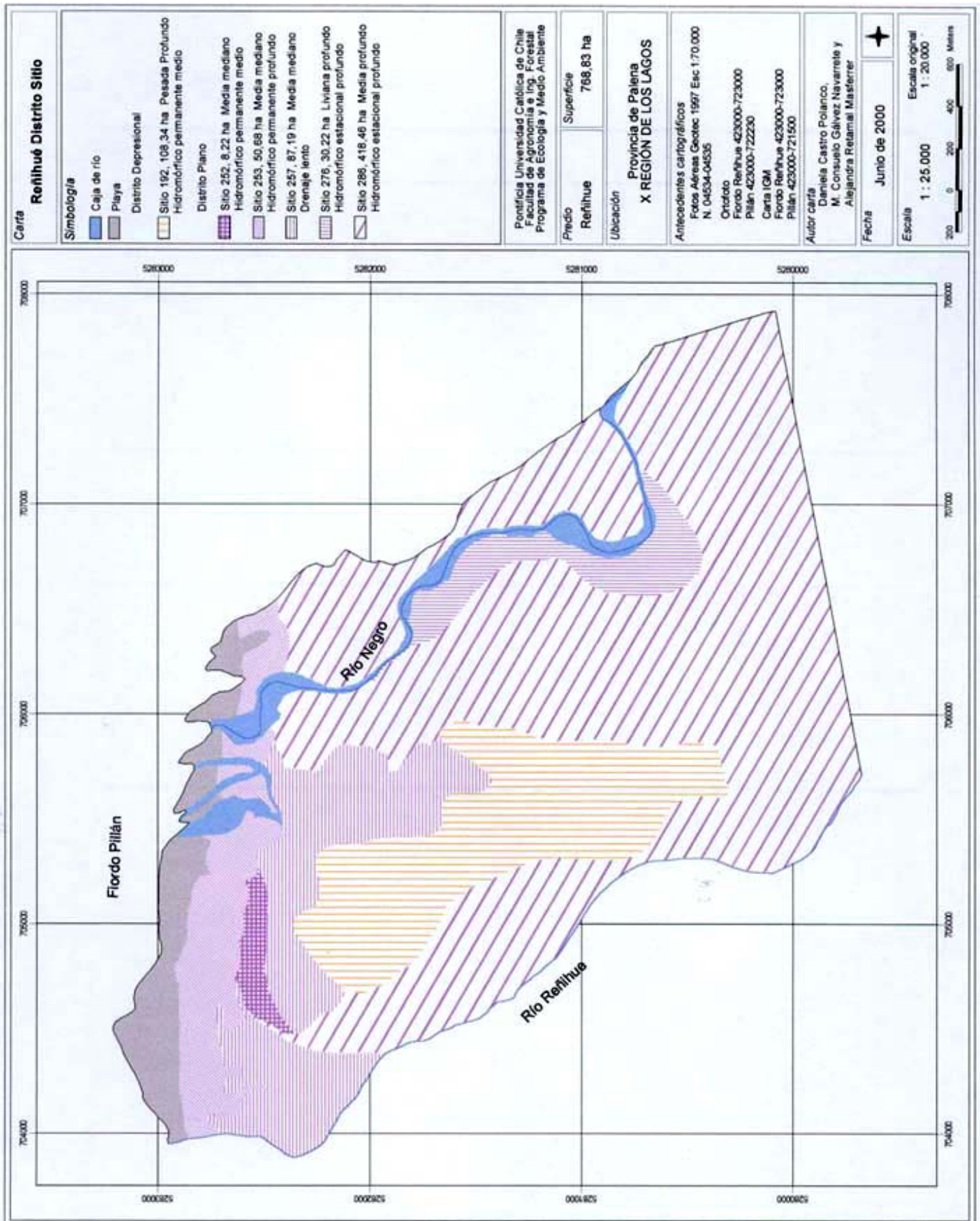
**Cuadro 10. Clasificación de los Espacios de Praderas y Pasturas del Predio Reñihué Según su Germoplasma Condición, y Superficie.**

| ESPACIO                          | GERMOPLASMA                       | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|
| <b>REÑIHUÉ ALTO</b>              |                                   |           |                 |
| 1. Pampa entrada                 | Lotera                            | Excelente | 7,2             |
| 2. Pampa galpón                  | Mezcla                            | Regular   | 14,0            |
| 3. Pampa angostura               | Lotera, pasto ovillo              | Buena     | 4,7             |
| 4. Pampa media                   | Mezcla                            | Buena     | 7,6             |
| 5. Pampa Ultima                  | Mezcla                            | Excelente | 11,0            |
| 6. Pampa Toros bayos             | Avena, bromo, ballica, tb. blanco | Excelente | 7,6             |
| 7. Pampa Toros Alto              | Mezcla                            | Excelente | 6,0             |
| <b>REÑIHUÉ CENTRO</b>            |                                   |           |                 |
| 8. Refugio                       | Pradera natural                   | Buena     | 2,5             |
| 9. Hobbits y pista de aterrizaje | Pradera natural                   | Buena     | 5,2             |
| 10. Pampa nueva                  | Mezcla                            | Buena     | 1,1             |
| <b>REÑIHUÉ BAJO</b>              |                                   |           |                 |
| 11. Pampa playa                  | Mezcla                            | Buena     | 5,0             |
| 12. Pampa media                  | Pradera natural                   | Regular   | 12,0            |
| 13. Pampa playa fondo            | Pradera natural                   | Regular   | 18,0            |
| 14. Pampa Río Blanco             | Pradera natural                   | Regular   | 6,1             |
| 15. Pampa Río Negro              | Pradera natural                   | Regular   | 2,2             |

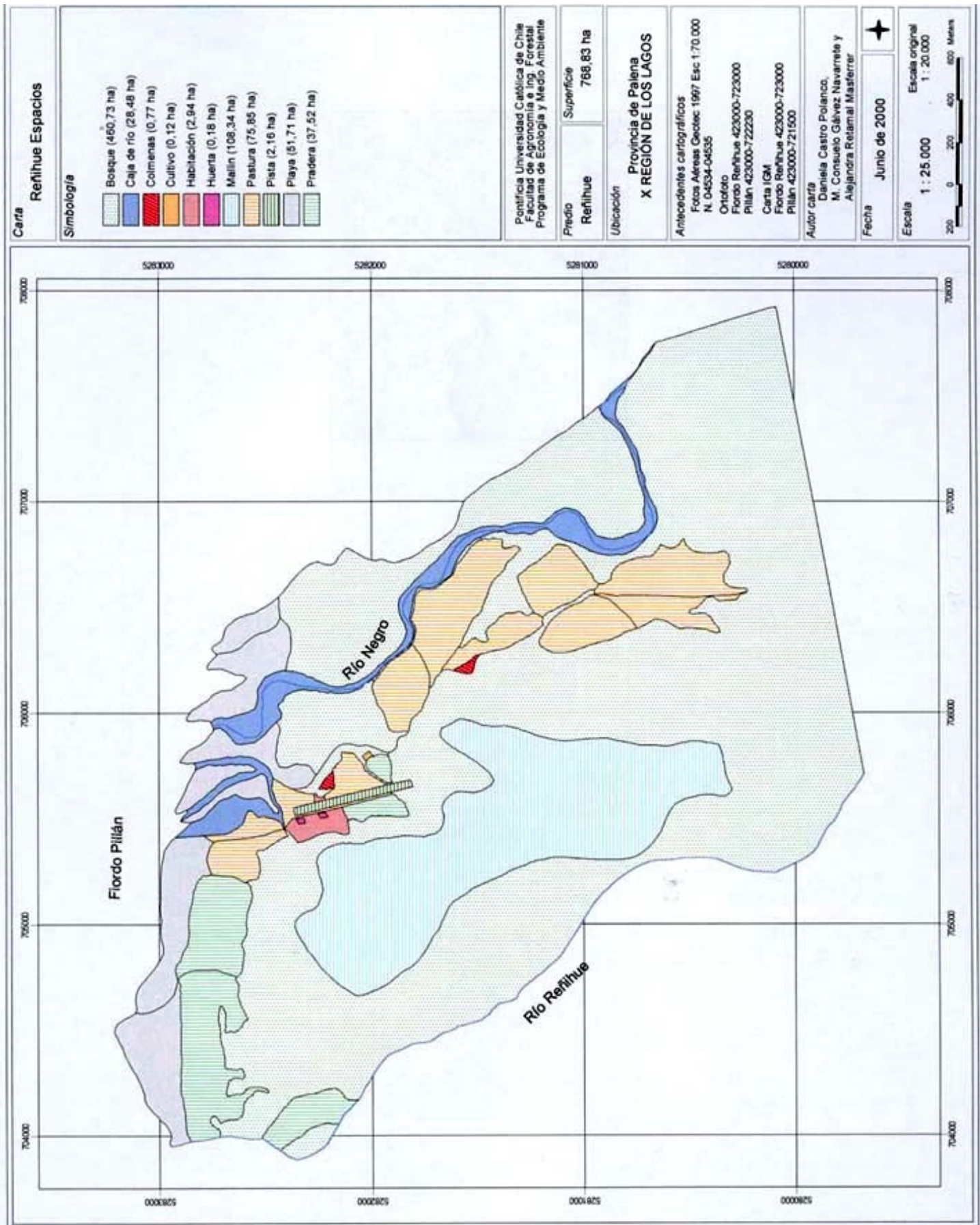
Mezcla: Corresponde a ballica, pasto ovillo, trébol blanco, y trébol rosado.

## MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 3) y Espacios (Mapa 4).



Mapa 3. Distrito Sitio del Predio Reñihué.



Mapa 4. Espacios del Predio Reñihué.

# PILLÁN



**Figura 8. Pillán (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004551 L15).**

## SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 482,16 hectáreas, cubriendo el estudio una superficie superior de 576,48 hectáreas, Pillán se ubica a los 42°31'55,1" Latitud Sur y 72°29'27,4" Longitud Oeste.

## VÍAS DE ACCESO

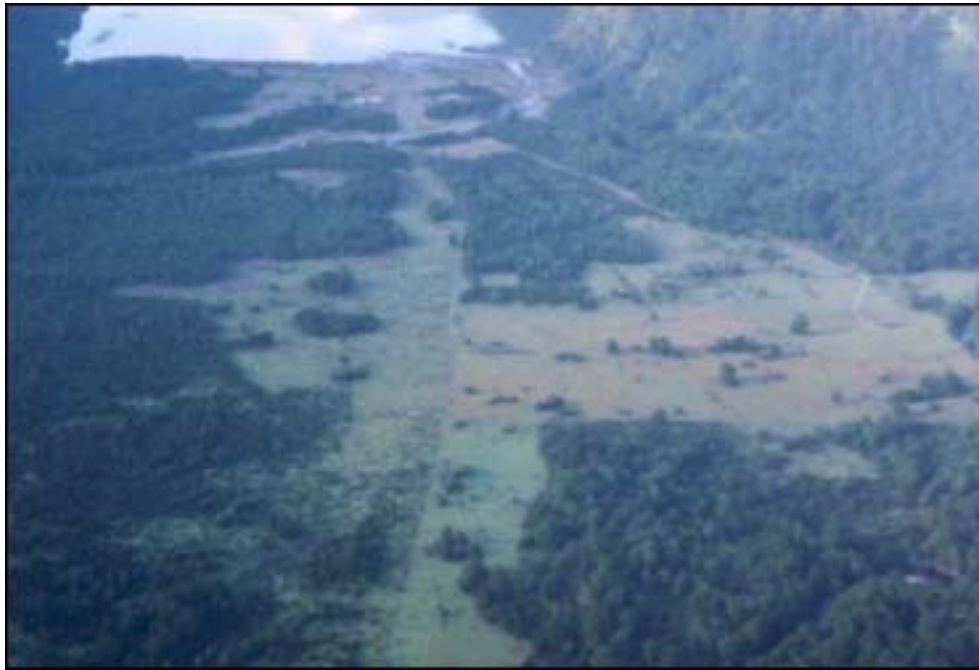
Situado en el extremo Norte del Fiordo Pillán, este predio puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Caleta Gonzalo u Hornopirén. El acceso desde esta última localidad se realiza fondeando en Leptepu, para luego recorrer los aproximadamente 10 Km del tramo de la Carretera Austral que unen a Pillán con este lugar.

## CONEXIONES CON EL SANTUARIO

El Predio Pillán está localizado en la cuenca del Río Pillán y es la actual sede del Centro Apícola del Proyecto (Fotos 26 y 27).

Situado a un costado de un tramo olvidado de la Carretera Austral, que une Caleta Pichanco con Caleta Gonzalo, Pillán cuenta con una casa de administración, casa de trabajadores, galpones, planta de procesamiento de la miel, pasturas, ganado vacuno, ovino y caballos casa de apicultor y maquinaria agrícola (Foto 28). Además, es la actual residencia de la familia Cuevas.

El tramo de la carretera, antes mencionado, es utilizado como nexo entre el valle Vodudahue y los valles al Sur de la Península Huequi.



**Foto 26. Vista aérea de Pillán en el año 1997.**



**Foto 27. Vista aérea de Pillán en el año 1998.**



**Foto 28. Vista aérea de la zona residencial del Predio Pillán.**



**Foto 29. Vista desde Pillán al Volcán Michinmahuida.**

## ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Como anteriormente se mencionara, esta zona se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores del predio más allá de los límites del área protegida. En este caso, la zona de amortiguación cubre también una parte del Santuario, como una superficie periférica al predio. El objetivo de esta zona es utilizar los recursos melíferos que ahí existen para la obtención de miel de abejas.

## DISTRITO Y SITIO

### EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO REÑIHUÉ

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 11):

**Cuadro 11. Clasificación de los Suelos del Predio Pillán en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO  | DISTRITO    | SITIO                 |                                     | SUPERFICIE<br>ha |
|---------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------|
|         |             | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO                       |                  |
| 191     | Depresional | Pesado – profundo     | Hidromórfico permanente superficial | 10,52            |
| 228     | Plano       | Media – delgado       | Drenaje moderado                    | 30,40            |
| 228, P9 | Plano       | Media – delgado       | Drenaje moderado                    | 8,10             |
| 258     | Plano       | Media – mediano       | Drenaje moderado                    | 116,32           |
| 288     | Plano       | Media – profundo      | Drenaje moderado                    | 100,86           |
| 329     | Ondulado    | Media – delgado       | Drenaje rápido                      | 269,97           |
| 429     | Cerrano     | Media – delgado       | Drenaje rápido                      | 22,42            |

Localizado en el Valle del Rí o Pillán, este predio es dominado por los suelos de Distrito Plano, sin embargo a diferencia del rí o Reñihué, al alejarse del mar, el rí o Pillán se encajona en un estrecho valle. Por lo tanto contiene también una gran parte de suelos pertenecientes al Distrito Ondulado. El Predio Pillán cuenta, dentro de su territorio, con 255,8 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% (Distrito Plano), con 270 hectáreas de pendientes entre 10,5% y 34,5% (Distrito Ondulado), con 22,4 hectáreas de pendiente entre 34,5% y 66,5% (Distrito Cerrano), y con 10,5 hectáreas de pendiente menor a 0 % (Distrito Depresional). También existen aproximadamente 17,8 hectáreas del Predio Pillán que no pueden ser clasificadas como sitios propiamente tal ya que corresponden al lecho del Rí o Pillán y a las playas del Fiordo Pillán (Castro, 1999).

## DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

A diferencia de los suelos de Reñihué, los suelos de Pillán son menos hidromórficos y más firmes. La principal limitante de los suelos de Pillán está en un horizonte de roca o de gran pedregosidad que varía en el perfil de los suelos y determina su profundidad (Castro, 1999). Dadas estas características, se describieron en Pillán los siguientes sitios:

### Distrito Sitio 191

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente, ya que posee una napa superficial de agua todo el año. Este depresional cosechador de agua, denominado mallín, cubre una superficie de 10,5 hectáreas del Predio Pillán.

### Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado. Cubriendo una superficie de 116,4 hectáreas, este suelo presenta en el límite de su profundidad, alrededor de los 50 o 60 cm, un horizonte de roca que impide el paso de las raíces de la vegetación.

Muestras tomadas en zonas de pradera de este sitio, determinan un contenido moderado de materia orgánica, cercano a los 8%, una acidez media con 5,1 de pH y también muy baja cantidad de fósforo en su perfil con un P-Olsen de 5 ppm (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado. Este sitio cubre una superficie de 100,9 hectáreas y constituye los mejores suelos del predio. En este lugar el horizonte pedregoso es lo suficientemente profundo como para permitir el uso de este suelo más allá de un metro.

Los análisis de suelo, en ciertos sectores de este sitio, destacan algunas de sus características; tiene una acidez media con un pH de 5,4 y una cantidad limitante de fósforo disponible con un P-Olsen de 8 ppm (Castro, 1999).

### Distrito Sitio 228

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Este sitio cubre 30,4 hectáreas del Predio Pillán. El horizonte de roca, antes mencionado, aparece alrededor de los 30 cm de profundidad (variando entre los 20 y 40 cm), dificultando mucho el trabajo de desmonte o roce en esta zona y limitando el crecimiento vegetal.

### Distrito Sitio 228, P9

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Con 8,1 hectáreas, este sitio constituye el más limitado del Predio Pillán, ya que en su superficie o a una profundidad de 10 cm se encuentra material rocoso.

#### Distrito Sitio 329

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Este distrito corresponde a aquel de mayor presencia en el Predio Pillán, cubriendo una superficie de 270 hectáreas de terreno.

#### Distrito Sitio 429

Corresponde a un distrito cerrano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido. Cubre una superficie de 22,4 hectáreas.

## COBERTURA VEGETACIÓN

### BOSQUES

En distintos estados de sucesión ecológica del tipo forestal Siempreverde, Pillán es dominado, en su cobertura boscosa, por Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Eucryphia cordifolia*, *Myrceugenia planipes*. Se destaca en Pillán mayor presencia de *Eucryphia cordifolia* que en Reñihué, lo que le otorga ventajas para la producción apí cola.

Gran parte del Predio Pillán está cubierto por bosque, principalmente los sitios de mayor pendiente. En una superficie de 443,5 hectáreas se distribuyen los tipos forestales Siempreverde de tolerantes y Siempreverde con intolerantes. Estos, a su vez, presentan distintos grados de intervención que van desde raleos antiguos a floeos antiguos.

### MATORRALES

Con una mayor presencia que en Reñihué, la estrata arbustiva en Pillán es dominada por, berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu* y *Chusquea quila*. Se destaca la presencia de *Rubus idaeus* (frambuesa), utilizado para consumo humano.

Los matorrales se localizan en sectores definidos alrededor de la zona residencial y dentro del denominado potrero mixto, cubriendo una superficie de 16,4 hectáreas.

### PASTIZALES

En Pillán, las principales especies presentes, en las praderas (Fotos 30 y 31) residentes, son *Holcus lanatus*, *Agrostis tenuis*, *Trifolium repens*, *Lotus pedunculatus* y *Hypochoeris radicata*. Estas especies son indicadoras de baja fertilidad y alta acidez de suelo, sin embargo, con un manejo adecuado, una pradera de estas características puede alcanzar alta productividad. Por otra parte, para las pasturas establecidas recientemente, las principales especies son *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*.



**Foto 30. Praderas Interior Pillán.**



**Foto 31. Pradera Costado Pista Pillán.**

La formación vegetacional del mallín de Pillán es diferente de las anteriores. Dado que presenta una napa superficial de agua permanente, no presenta especies arbóreas del tipo forestal Siempreverde, sino que su vegetación está principalmente constituida por juncáceas y ciperáceas.

La diversidad en especies vegetales fue presentada anteriormente en el Cuadro 6.

## ESTADO Y USO ACTUAL

### ESPACIOS DE MANEJO

Reñihué presenta diez tipos de unidades espaciales (Cuadro 12). En lo que concierne las praderas y pasturas del predio, es necesario establecer una división más detallada, con los respectivos nombres de estos espacios, dados por el propietario y el administrador del predio. La información referente a estos espacios se encuentra en el Cuadro 13.

**Cuadro 12. Clasificación de los Espacios del Predio Pillán Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE                       | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Playa                        | Natural             | Sin uso                  | Naturalista      | Buena     | 9,56            |
| Praderas                     | Cercado             | Ganadero                 | Recolector (1)   | Regular   | 79,51           |
| Pasturas                     | Cercado             | Ganadero                 | Tecnologista (2) | Buena     | 3,77            |
| Bosque                       | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (3)  | Buena     | 459,77          |
| Colmenares                   | Cercado             | No determinado           | Recolector (4)   | Buena     | 1,14            |
| Residencias                  | Construcciones      | Residencial              | Industrial (5)   | Excelente | 1,99            |
| Pista                        | Natural-Tecnológico | Tecnoestructural         | Tecnologista (2) | Excelente | 0,81            |
| Huertas, Cultivos y frutales | Cercado             | Cultivo                  | Tecnologista (2) | Regular   | 1,03            |
| Lecho de ríos                | Natural             | Sin uso                  | Naturalista (3)  | Regular   | 8,33            |
| Mallín                       | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (3)  | Buena     | 10,52           |

1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Miel. 5 Habitación.

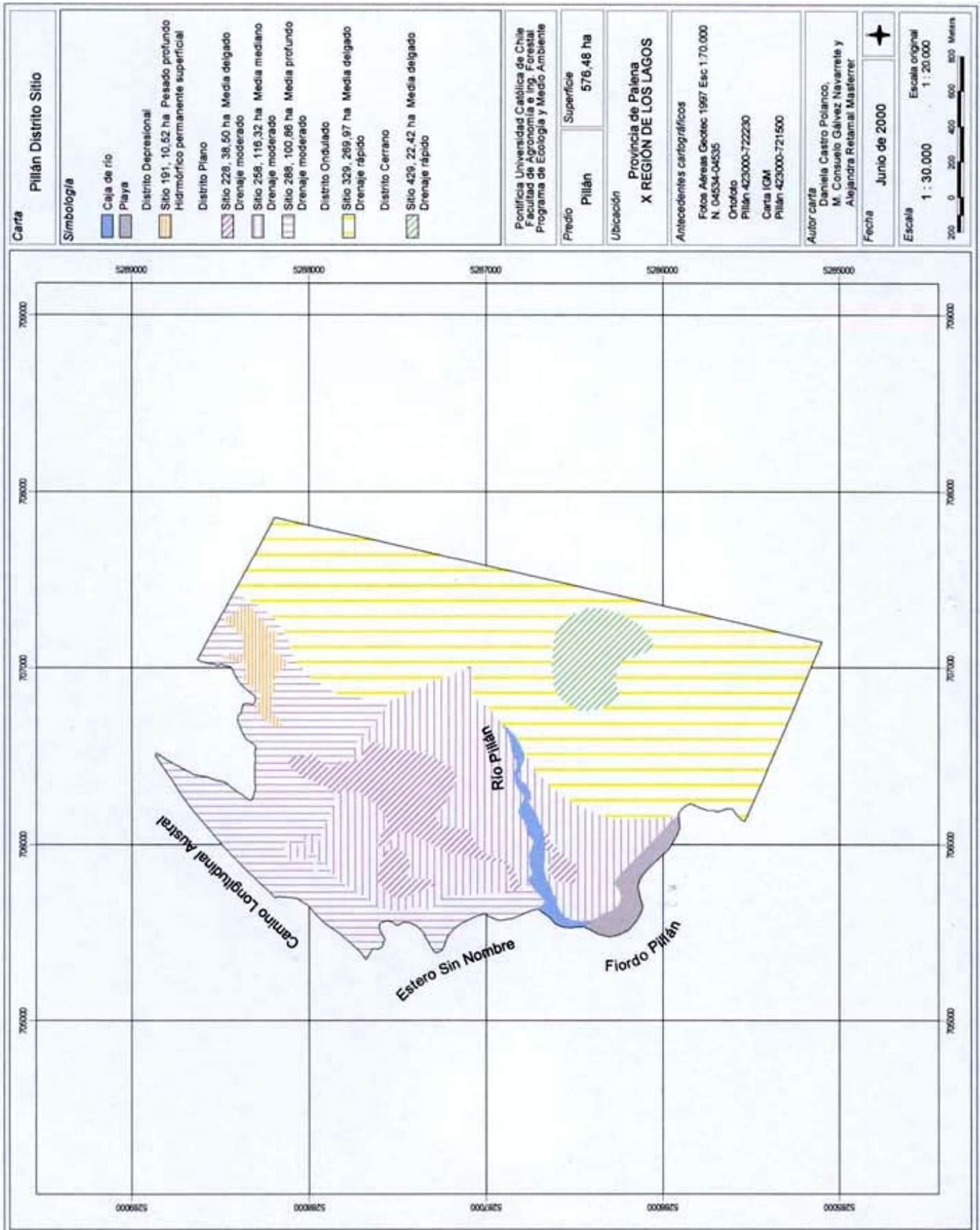
**Cuadro 13. Clasificación de los Espacios de Praderas y Pasturas del Predio Pillán Según su Germoplasma Condición, y Superficie.**

| ESPACIO                        | GERMOPLASMA     | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|
| <b>PILLÁN FONDO</b>            |                 |           |                 |
| 1. Potrero del fondo           | Mezcla          | Buena     | 2,8             |
| 2. Potrero 15                  | Pradera Natural | Regular   | 15,0            |
| 3. Potrero Corral              | Pradera Natural | Regular   | 3,3             |
| 4. Potrero Ulmo                | Mezcla          | Excelente | 0,8             |
| 5. Potrero mixto               | Pradera Natural | Regular   | 23,3            |
| 6. Parte abierta (Pillán Este) | Pradera Natural | Regular   | 28,0            |
| <b>PILLÁN PLAYA</b>            |                 |           |                 |
| 7. Potrero casa Nano           | Pradera natural | Regular   | 1,3             |
| 8. Potrero corral cabras       | Pradera natural | Regular   | 5,5             |
| 9. Potrero del caballo         | Pradera natural | Buena     | 0,5             |

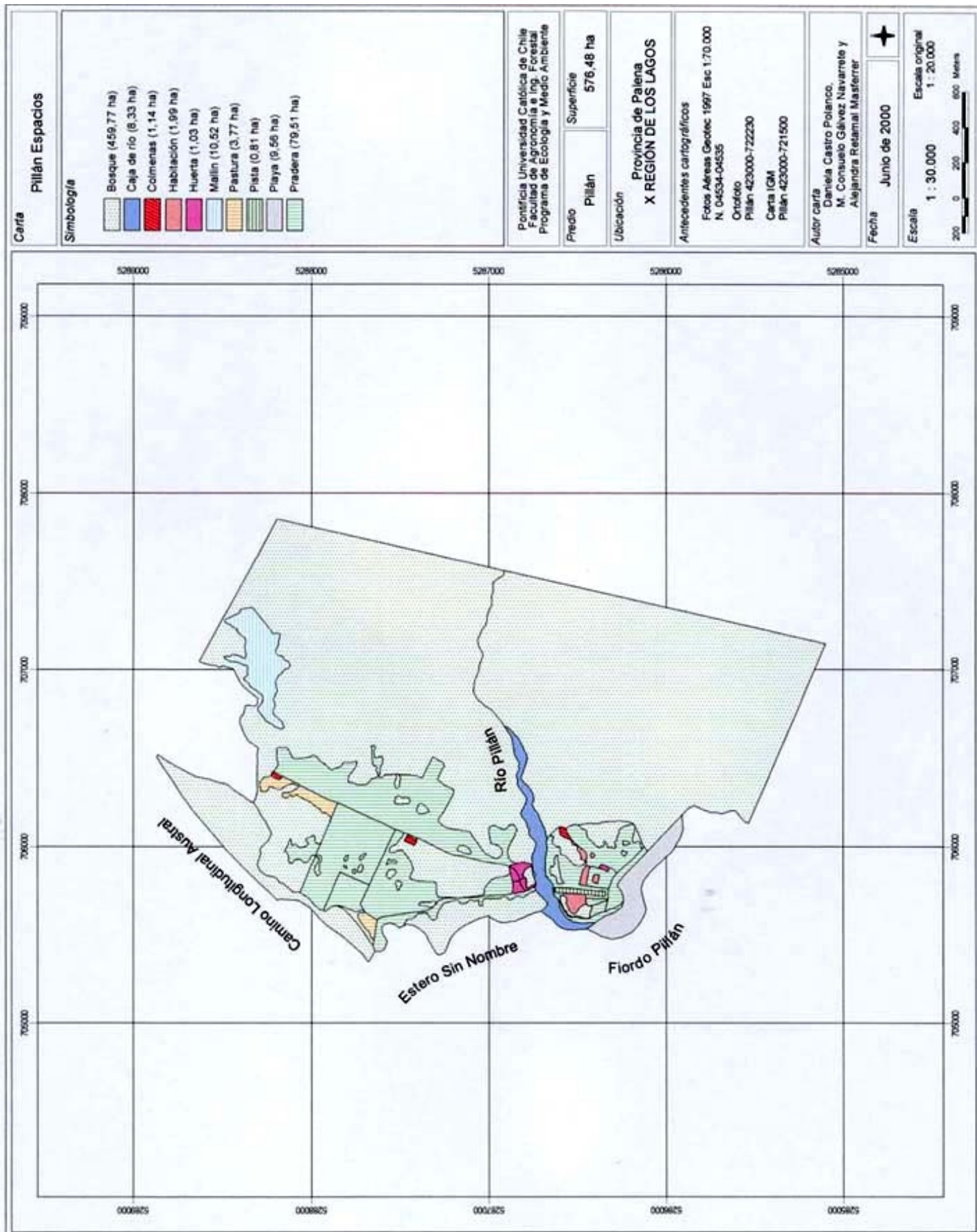
Mezcla: Corresponde a ballica, pasto ovilla, trébol blanco, y trébol rosado.

## MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 5) y Espacios (Mapa 6).

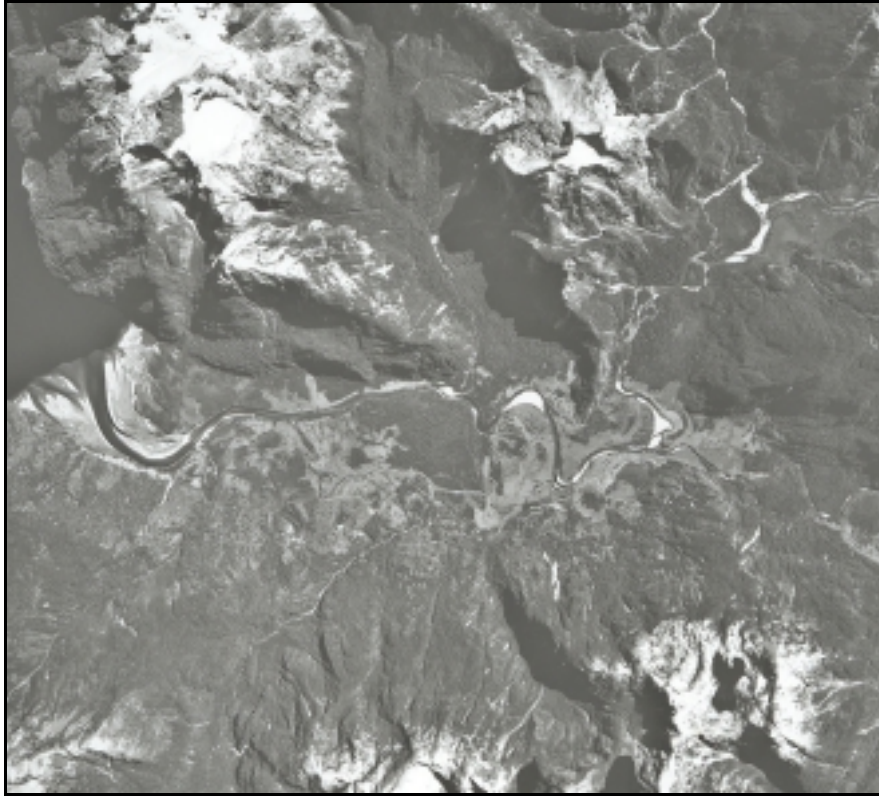


Mapa 5. Distrito Sitio del Predio Pillán.



Mapa 6. Espacios del Predio Pillán.

# VODUDAHUE



**Figura 9.** Vodudahue (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004505 L17).

## **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Distribuido en una superficie de 1057,24 hectáreas, estos predios se ubican a los 42°28'46,2" Latitud Sur y 72°21'02" Longitud Oeste.

## **VÍAS DE ACCESO**

Situado en la ribera sur del río Vodudahue, a escasos kilómetros de su desembocadura en el extremo Meridional del Fiordo Comau o Leptepu, el predio Vodudahue puede ser accedido por vía aérea y vía marítima desde Leptepu y Hornopirén. Embarcaciones de bajo calado, durante la marea alta, pueden acceder vía navegación hasta el Lote 2 de Trolihuán, mientras que en embarcaciones más pequeñas (lanchas a motor) es posible llegar hasta el sector de Las Horquetas.

## **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Este predio está ubicado hacia el extremo Oeste de la extensa cuenca del río Vodudahue.

Actividades como kayak, descensos en balsa, montañismo, escalada, cabalgatas, son sólo algunas de las tantas posibilidades que el potencial turístico del Valle Vodudahue permiten realizar. La presencia de grandes alerzales e imponentes cascadas, son poderosas razones para internarse por una antigua senda de colonos, que a un costado del río Vodudahue, permite remontar hasta 20 kilómetros para alcanzar dichos lugares.

Es, además, en este lugar donde finaliza la travesía iniciada en el valle contiguo, desde el predio Reñihué hasta el predio Vodudahue.

El sector residencial se concentra solamente en Trolihuán. En este lugar se encuentra la casa de administración (Foto izquierda 34), casa de trabajadores, cabaña, huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos). Además, los senderos interiores comunican con los corrales, pasturas, colmenares y pista de aterrizaje.

Este predio cuenta con galpones y talleres para la maquinaria agrícola (Foto derecha 34), además de la presencia de ganado bovino y caballos.

## **ZONA DE AMORTIGUACIÓN**

En este predio la superficie destinada a la utilización agropecuaria, en muchos casos, limita directamente con el Santuario (Foto 35). Por esta razón, dichas áreas son manejadas, en la medida que se aproximan a dicho límite, con menor intensidad como zonas de amortiguación colindantes al área protegida.

En casos muy particulares, un área del Santuario, periférica al predio en cuestión, funcionará como zona de amortiguación. Esto se debe a que el predio, durante toda su historia, fue ya bastante intervenido.



**Foto 32. Vista aérea sector de Trolihuán en el año 1998.**



**Foto 33. Vista aérea sector de Trolihuán en el año 2000.**



**Foto 34. Izquierda: Casa administrador y derecha: casa de máquinas, ambas en Trolihuán.**



**Foto 35. Vista aérea sector residencial, junto al Río Trolihuán.**

## DISTRITO Y SITIO

### EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO VODUDAHUE

Los cuadros resúmenes, correspondientes a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presentan a continuación (Cuadros 14, 15 y 16):

**Cuadro 14. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector de la Horqueta, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO    | SITIO                 |                                     | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------|
|        |             | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO                       |                  |
| 181    | Depresional | Media - profundo      | Hidromórfico permanente superficial | 10,09            |
| 187    | Depresional | Media - profundo      | Drenaje lento                       | 7,46             |
| 227    | Plano       | Media - delgado       | Drenaje lento                       | 126,18           |
| 257    | Plano       | Media - mediano       | Drenaje lento                       | 98,53            |
| 258    | Plano       | Media - mediano       | Drenaje moderado                    | 48,14            |
| 286    | Plano       | Media - profundo      | Hidromórfico estacional profundo    | 4,68             |
| 287    | Plano       | Media - profundo      | Drenaje lento                       | 119,39           |
| 288    | Plano       | Media - profundo      | Drenaje moderado                    | 31,06            |
| 289    | Plano       | Media - profundo      | Drenaje rápido                      | 27,04            |
| 328    | Ondulado    | Media - delgado       | Drenaje moderado                    | 8,81             |
| 358    | Ondulado    | Media - mediano       | Drenaje moderado                    | 9,20             |
| 359    | Ondulado    | Media - mediano       | Drenaje rápido                      | 15,64            |
| 387    | Ondulado    | Media - profundo      | Drenaje lento                       | 1,40             |
| 388    | Ondulado    | Media - profundo      | Drenaje moderado                    | 8,28             |
| 529    | Montano     | Media - delgado       | Drenaje rápido                      | 58,99            |
| 559    | Montano     | Media - mediano       | Drenaje rápido                      | 101,44           |

**Cuadro 15. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector de Trolihuán, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO    | SITIO                 |                                     | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------|
|        |             | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO                       |                  |
| 184    | Depresional | Media – profundo      | Hidromórfico estacional superficial | 26,20            |
| 185    | Depresional | Media – profundo      | Hidromórfico estacional medio       | 5,28             |
| 283    | Plano       | Media – profundo      | Hidromórfico permanente profundo    | 3,38             |
| 285    | Plano       | Media – profundo      | Hidromórfico estacional medio       | 2,46             |
| 286    | Plano       | Media – profundo      | Hidromórfico estacional profundo    | 23,07            |
| 287    | Plano       | Media – profundo      | Drenaje lento                       | 119,97           |
| 288 T2 | Plano       | Media – profundo      | Drenaje moderado                    | 90,52            |
| 288 T3 | Plano       | Media – profundo      | Drenaje moderado                    | 1,02             |
| 388    | Ondulado    | Media – profundo      | Drenaje moderado                    | 2,41             |
| 459    | Cerrano     | Media - mediano       | Drenaje rápido                      | 17,15            |

**Cuadro 16. Clasificación de los Suelos del Predio Vodudahue, Sector del Lote Dos, en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO | SITIO                 |                  | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|----------|-----------------------|------------------|------------------|
|        |          | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO    |                  |
| 257    | Plano    | Media – mediano       | Drenaje lento    | 37,95            |
| 258    | Plano    | Media – mediano       | Drenaje moderado | 35,85            |
| 288    | Plano    | Media - profundo      | Drenaje moderado | 4,09             |

A un costado del río Vodudahue, el predio, del mismo nombre, es dominado por los suelos de Distrito Plano, con 717,84 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Depresional, con 58,18 hectáreas de pendiente menor a 0%. También existen aproximadamente 36,93 hectáreas del predio Vodudahue pertenecientes al Distrito Ondulado con pendientes entre 10,5% y 34,5%, 17,16 hectáreas pertenecientes al Distrito Cerrano con pendientes entre 34,5% y 66,5% y 265,9 hectáreas pertenecientes al Distrito Montano con pendientes mayores de 66,5%.

## DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR LA HORQUETA

### Distrito Sitio 181

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 187

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 191

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura pesada, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial permanente.

Con una pendiente inferior a 0,06% cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 227

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 257

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 258 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 258 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo

media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 287 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 287 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 289

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 328

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 358

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 359

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 387

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 17,5 y 34,5% cae dentro de la clasificación de ondulado inclinado, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 529

Corresponde a un distrito montano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 66,5 y 95,5% cae dentro de la clasificación de montano suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 559

Corresponde a un distrito montano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 66,5 y 95,5% cae dentro de la clasificación de montano suave, presenta exposición de umbría, sin pedregosidad y nunca inundado.

### DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR DE TROLIHUÁN

#### Distrito Sitio 184

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo superficial estacional.

Con una pendiente inferior a 0,06 cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 185

Corresponde a un distrito depresional, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio estacional.

Con una pendiente inferior a 0,06 cae dentro de la clasificación de depresión, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 283

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo profundo permanente.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 285

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un hidromorfismo medio estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 286

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (mas de 80 cm) y un hidromorfismo profundo estacional.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 287

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de

80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 388

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 459

Corresponde a un distrito cerrano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 34,5 y 47,5% cae dentro de la clasificación de cerrano suave, presenta exposición de solana, sin pedregosidad y nunca inundado.

### DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DEL SECTOR DE LOTE DOS

#### Distrito Sitio 257 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 257 T3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje lento.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 258

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 288 P1

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

## Distrito Sitio 288 P2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad de un 0,01% del área y nunca inundado.

## **COBERTURA VEGETACIÓN**

### **BOSQUES**

Los bosques presentes en los predios de Vodudahue son, a diferencia de los que se encuentran en los lugares sin señales de ocupación humana anterior, un rezago de lo que algún día fue una cubierta boscosa de los tipos Forestales Siempreverde y Alerce. Hoy, como sobrevivientes de sucesivas quemadas, albergan el ganado por el cual un día se le prendió fuego, como única herramienta de despeje para la sustitución por pasturas.

A diferencia de los otros predios antes descritos, los predios de Vodudahue presentan un marcado ecotono entre las partes con y sin intervención forestal. Es decir, los brinzales y renovales dentro del predio no logran una transición gradual hacia los fustales presentes en los lugares sin intervención humana.

Las especies arbóreas con mayor presencia son *Eucryphia cordifolia*, como individuos de mayor envergadura, Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Gevuina avellana*, *Lomatia ferruginea*, *Luma apiculata*, *Myrceugenia planipes*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Saxegothaea conspicua*, *Caldcluvia paniculata*, *Weinmannia trichosperma*, *Embothrium coccineum*, *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*.

Como se mencionara anteriormente, un marcado ecotono delimita los sectores con y sin intervención. Los sectores intervenidos son fuertemente dominados por *Eucryphia cordifolia*. Posiblemente estos individuos fueron dejados por los colonos dado su potencial apí cola (Foto 36).

Tanto hacia el interior del valle, como hacia los cerros vecinos al predio, es posible encontrar sendas de antiguas explotaciones madereras, rumbas de tejuelas aún yacen en dichas rutas, esperando la utilización por la cual un día fueron cortadas.

### **MATORRALES**

Berberidáceas (*Berberis darwinii* y *Berberis buxifolia*), *Fuchsia magellanica*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Chusquea coleu*, *Chusquea quila* y enredaderas como *Luzuriaga radicans* conforman la estrata arbustiva de Reñihué. Sin embargo, el ramoneo del ganado existente en el lugar ha limitado su desarrollo, restringiéndola solo a bordes de caminos y cercos o en manchones sobre las praderas abiertas del predio.

### **PASTIZALES**

La mayor presencia de colonos y ganado bovino en estos predios determinó un mayor

requerimiento de pasturas. Por esta razón, las quemas y desmontes, mediante las cuales se reemplazaron los tipos forestales Siempreverde y Alerce por especies pratenses, tuvieron una acción mucho más marcada que las realizadas en los otros predios.

La mayor superficie de pastizales corresponde a praderas naturalizadas, ubicadas fundamentalmente en el predio La Horqueta (Fotos 38 y 39). Las praderas recientemente establecidas se ubican principalmente en los predios Trolihuán y Lote Dos.

La diversidad en especies vegetales fue presentada en el Cuadro 6.



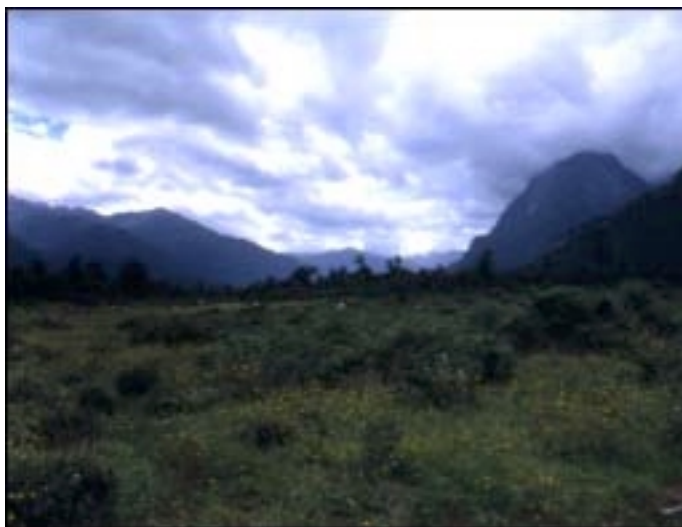
**Foto 36. Ulmo en Flor Trolihuán**



**Foto 37. Portón de acceso al Predio Trolihuán desde el Rí o Vodudahue.**



**Foto 38. Entrada Predio La Horqueta**



**Foto 39. Pradera Predio La Horqueta**

## ESTADO Y USO ACTUAL

### ESPACIOS DE MANEJO

Las unidades espaciales de los predios son descritas en los cuadros 17, 18 y 19.

**Cuadro 17. Clasificación de los Espacios del Predio Trolihuán Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE            | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|-------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Pasturas          | Cercado             | Ganadero                 | Tecnologista (1) | Buena     | 11,09           |
| Bosque            | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (2)  | Buena     | 245,09          |
| Bosque Quemado    | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (2)  | Muy Pobre | 17,14           |
| Residencias       | Construcciones      | Residencial              | Industrial (3)   | Excelente | 11,18           |
| Pista             | Natural-Tecnológico | Tecnoestructural         | Tecnologista (1) | Excelente | 2,46            |
| Huerta y Frutales | Construcciones      | Cultivos                 | Tecnologista (1) | Excelente | 1,74            |
| Cancha            | Cercado             | Cultivo                  | Tecnologista (1) | Buena     | 0,28            |
| Mallín            | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista      | Buena     | 2,52            |

1 Agricultura Orgánica. 2 Área de Protección. 3 Habitación.

**Cuadro 18. Clasificación de los Espacios del Predio la Horqueta Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE        | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|---------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Renoval       | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (2)  | Buena     | 7,54            |
| Pasturas      | Cercado             | Ganadero                 | Tecnologista (1) | Buena     | 177,76          |
| Bosque        | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (2)  | Buena     | 452,59          |
| Residencias   | Construcciones      | Residencial              | Industrial (3)   | Excelente | 0,41            |
| Corral        | Construcciones      | Ganadero                 | Tecnificado (4)  | Regular   | 0,07            |
| Potreros      | Natural-Tecnológico | Cultivo                  | Tecnologista (1) | Buena     | 30,75           |
| Lecho de ríos | Natural             | Sin uso                  | Naturalista (2)  | Regular   | 11,53           |
| Mallín        | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista      | Buena     | 7,20            |

1 Agricultura Orgánica. 2 Área de Protección. 3 Habitación. 4 Corrales

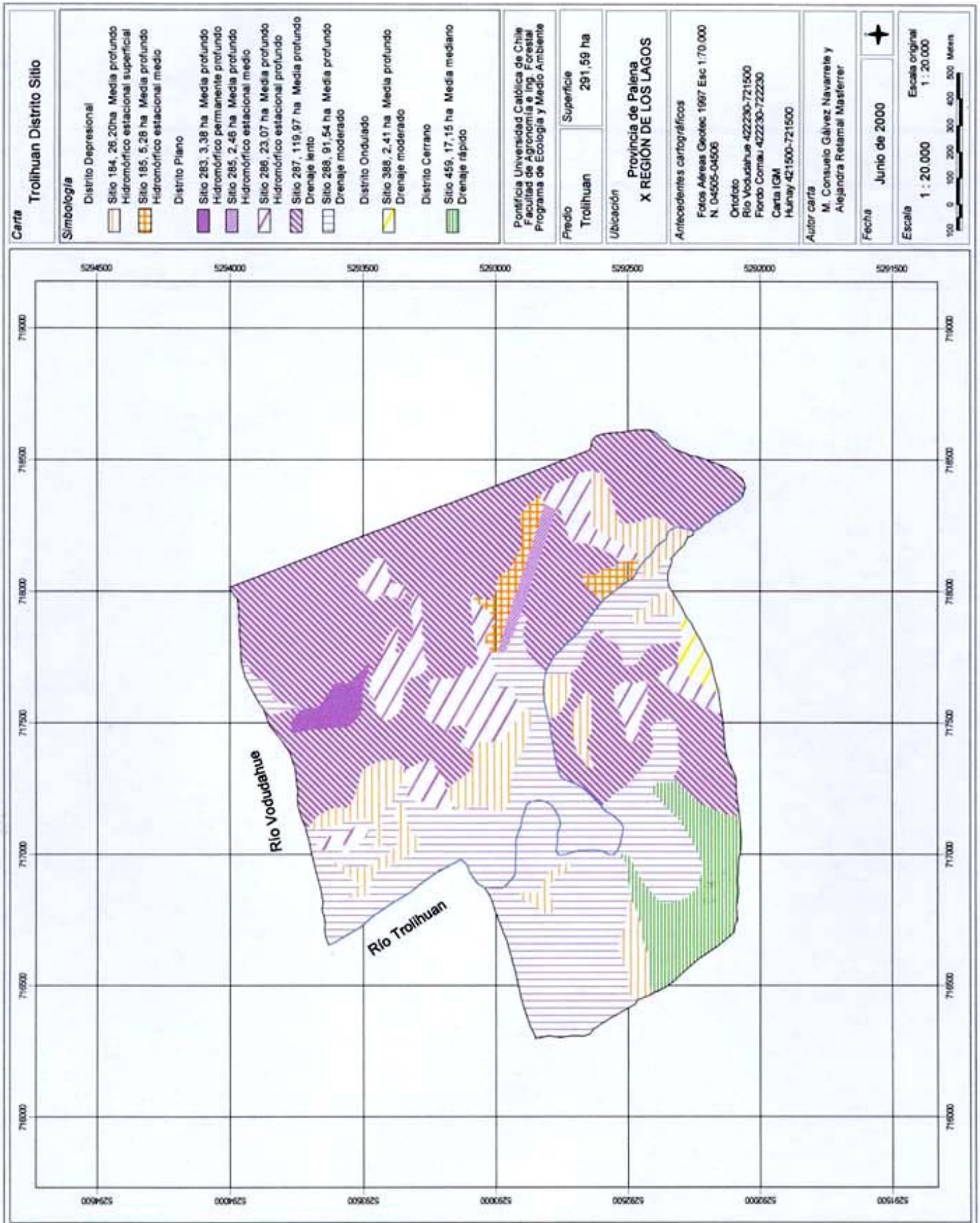
**Cuadro 19. Clasificación de los Espacios del Predio Lote Dos Según su Clase, Uso, Estilo, Condición y Superficie.**

| NOMBRE      | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|-------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Potreros    | Natural-Tecnologico | Cultivo                  | Tecnologista (1) | Buena     | 72,31           |
| Residencias | Construcciones      | Residencial              | Industrial (2)   | Pobre     | 2,29            |
| Mallín      | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista      | Buena     | 3,28            |

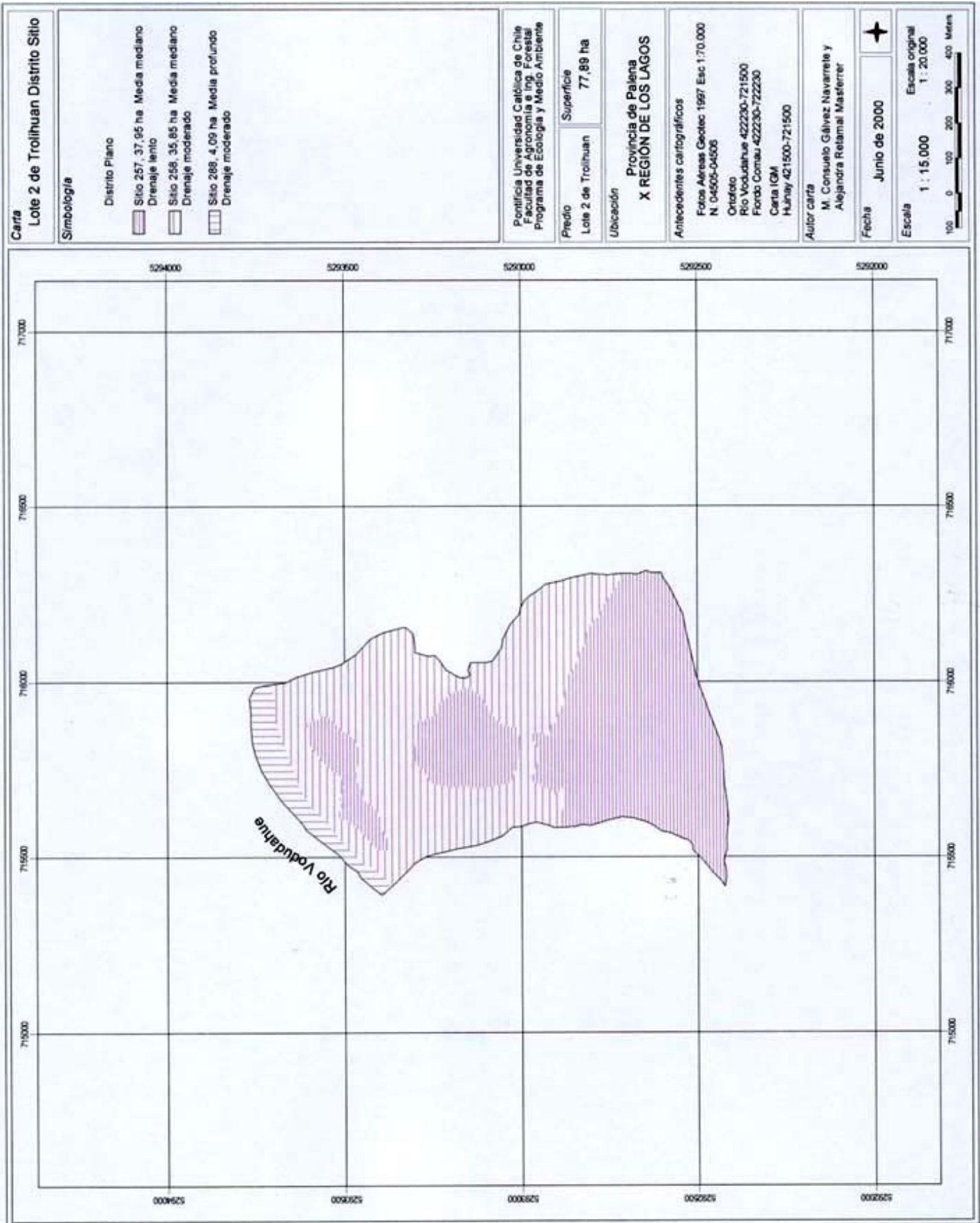
1 Agricultura Orgánica. 2 Habitación.

## MAPAS

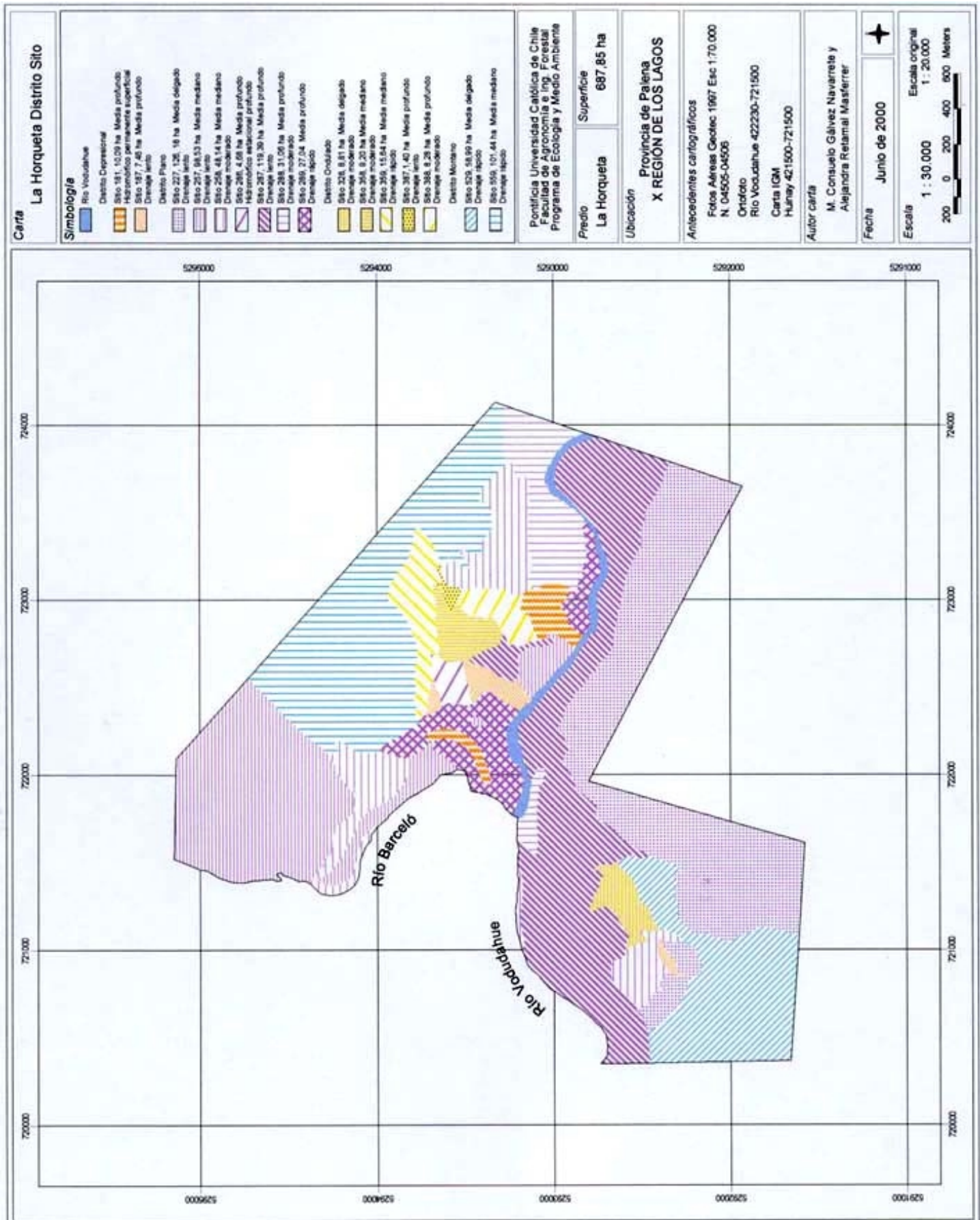
A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapas 7, 8 y 9) y Espacios (Mapas 10, 11 y 12).



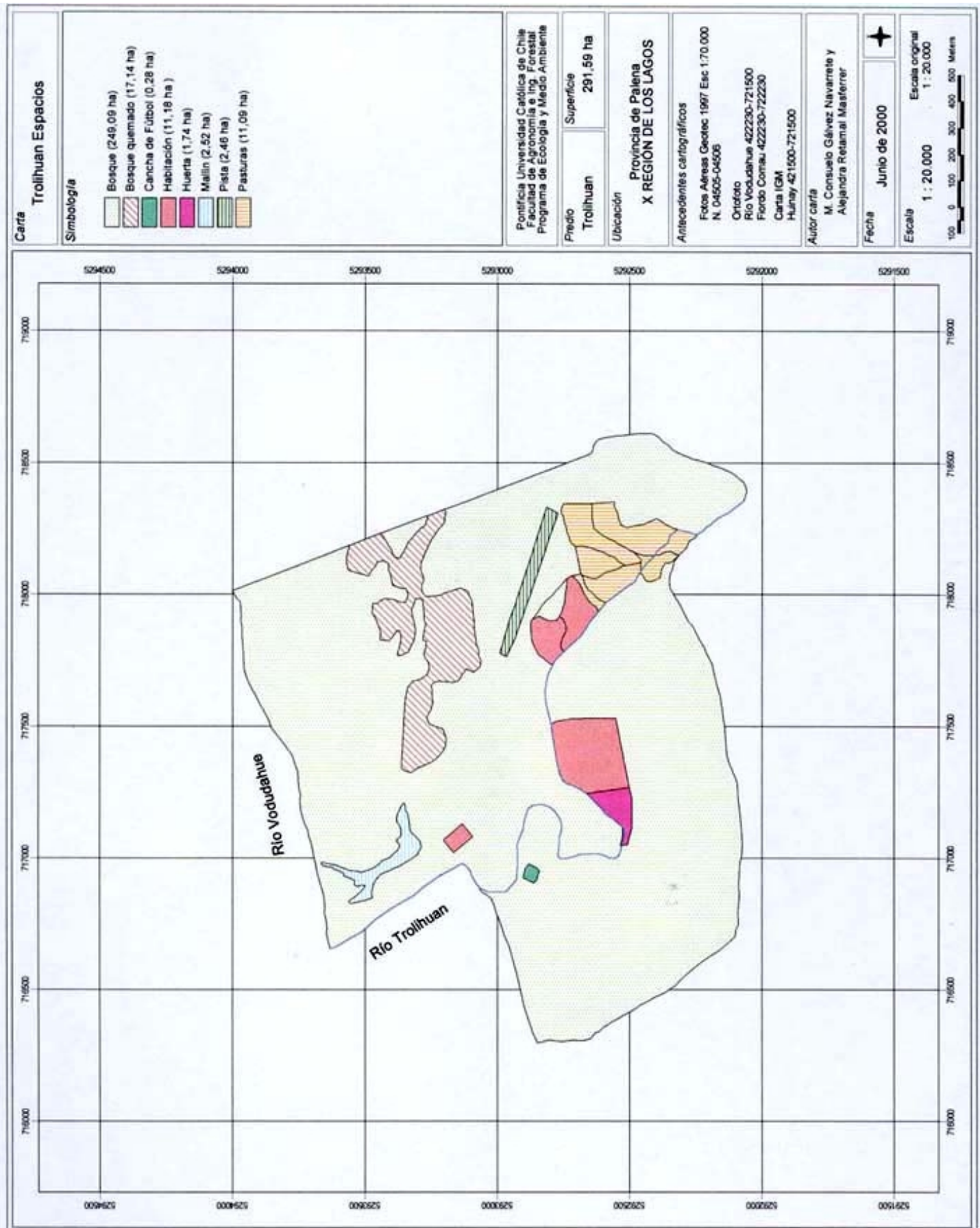
Mapa 7. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Trolihúan.



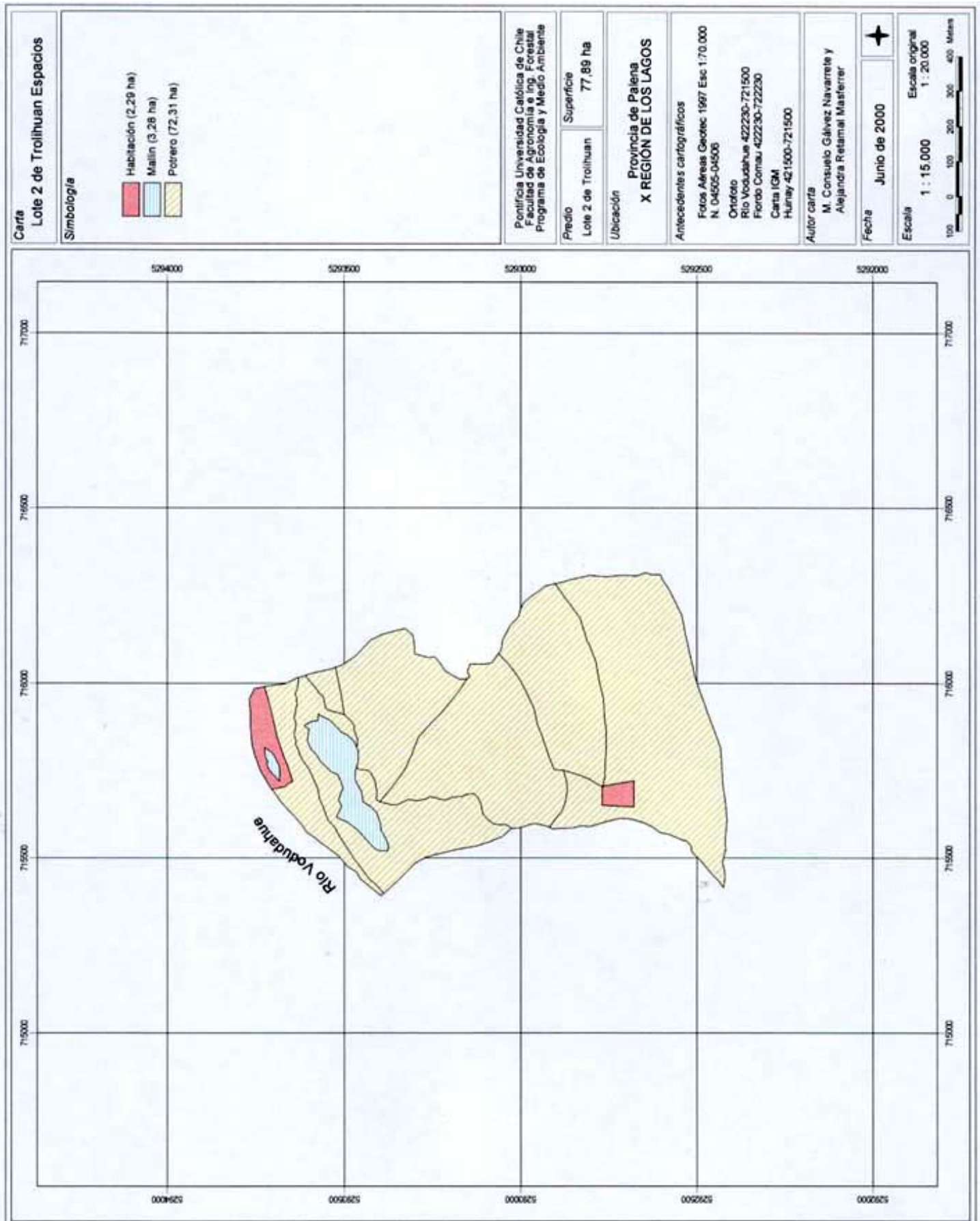
Mapa 8. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.



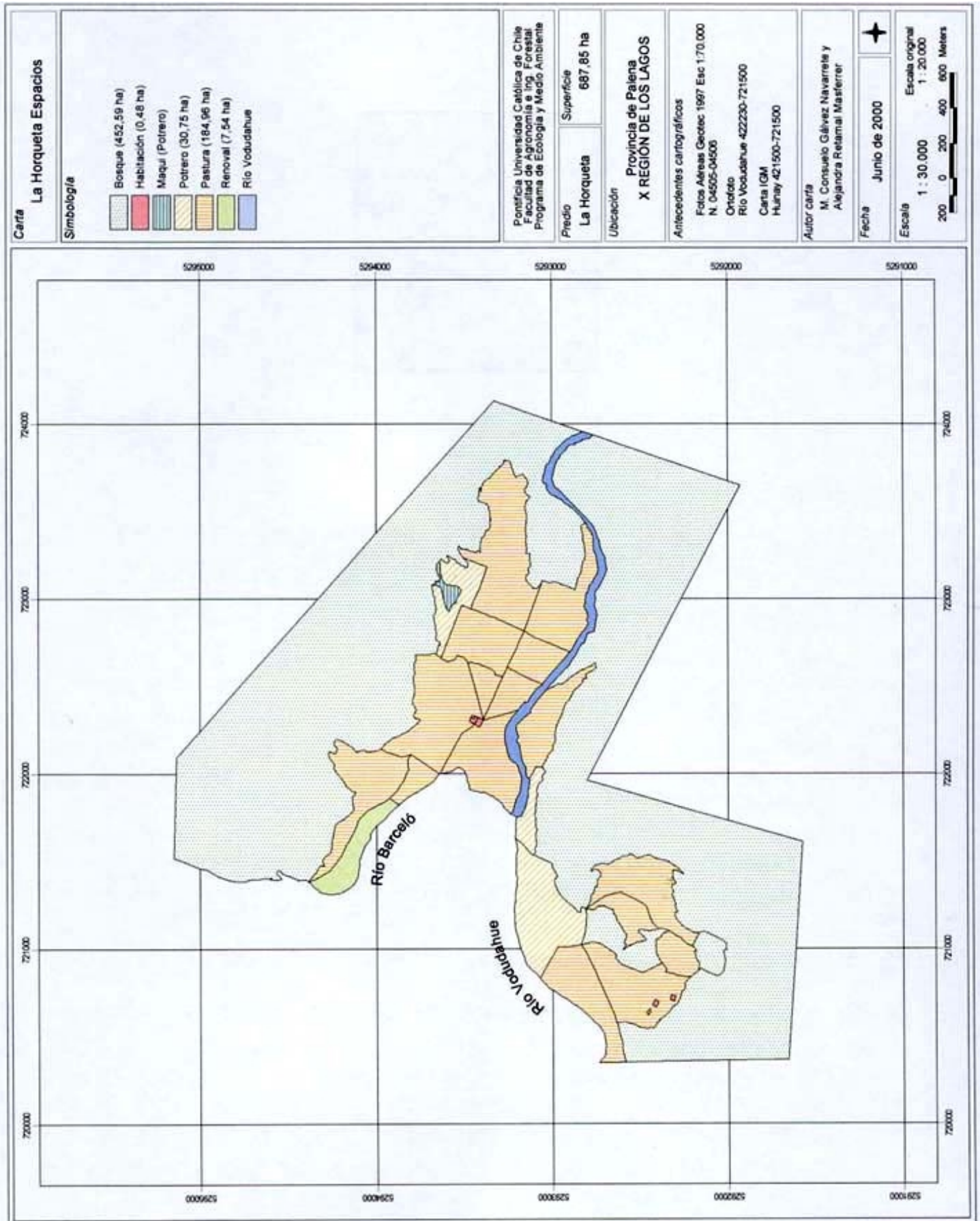
Mapa 9. Distrito Sitio del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.



Mapa 10. Espacios del Predio Vodudahue Sector Trolihuán.



**Mapa 11. Espacios del Predio Vodudahue Sector Lote Dos.**



Mapa 12. Espacios del Predio Vodudahue Sector La Horqueta.

## RINCÓN BONITO

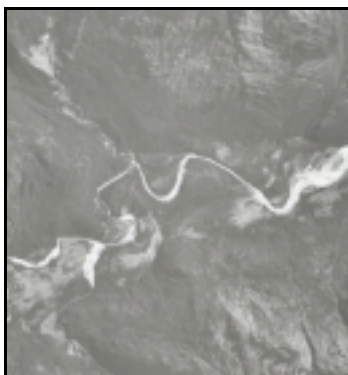


Figura 10. Rincón Bonito (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004456 L18).

### SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Distribuido en una superficie de 150,15 hectáreas, este predio se ubica a los 42°01'21,2" Latitud Sur y 72°05'38,6" Longitud Oeste.

### VÍAS DE ACCESO

Situado en el Valle de la ribera Sur del Arroyo Ventisquero, en su porción centro Oeste, Rincón Bonito es uno de los predios del Santuario geográficamente más aislado.

Una distancia aproximada de 60 Kilómetros lo separan de la localidad Argentina de El Bolsón, mientras que sólo aproximadamente 30 Kilómetros lo separan de la localidad Chilena de Llanada Grande. A diferencia de la primera localidad mencionada, a esta última sólo se puede llegar a caballo desde el estuario del Reloncaví .

Es importante mencionar que, además de la accesibilidad aérea del lugar, es posible llegar a Rincón Bonito en cabalgadura. Esto es necesario dado lo angosto de la huella y la escasa existencia de puentes para cruzar innumerables cauces de gran torrentada estival.

### CONEXIONES CON EL SANTUARIO

Este predio está ubicado en el sector centro Oeste de la cuenca del Arroyo Ventisquero.

Si bien, por el momento, el predio no presenta una fuerte relación con el Santuario, más que ser el límite Norte del proyecto. Su futura conexión con el Parque Nacional Hornopirén, además de su potencial agronómico bajo la posibilidad real de riego, le confieren a este lugar características distintas a la de los otros predios del proyecto.

El clima del lugar presenta condiciones óptimas, más que los otros predios, para el desarrollo de la fruticultura y actividades agrícolas en general.

Por otra parte, este predio, a diferencia de los otros ubicados a nivel del mar, se

encuentra inserto en la cordillera, lo que le confiere proximidad a glaciares y lagunas colgadas. Con estas condiciones, el potencial turístico de carácter de montaña, presenta grandes posibilidades de desarrollo en la zona.

El predio cuenta con una casa de administración y una bodega (Foto 42), además de una huerta orgánica y huertos frutales (de antiguos colonos) (Foto 43).

## **ZONA DE AMORTIGUACIÓN**

Con el fin antes mencionado, la zona de amortiguación, para la localidad de Ventisquero, se encuentra ya bastante intervenida. Si bien una de sus funciones es el suministro de recursos manteniendo los objetivos del área protegida vecina, la sustentabilidad, en esta utilización, debe ser considerada durante toda la historia de dicho proceso. Estas áreas del predio, sin utilización agropecuaria, albergan pequeñas extracciones de productos forestales, tanto madereros como no madereros, mallines y otros lugares sin fines productivos.



**Foto 40. Vista aérea del Predio Rincón Bonito en el año 1998.**



**Foto 41. Vista aérea del Predio Rincón Bonito en el año 2000.**



**Foto 42. Construcción habitacional Rincón Bonito del año 1940 (izquierda) y del año 1960 (derecha).**



**Foto 43. Vista de una antigua pista de aterrizaje en el Predio Rincón Bonito, donde actualmente funciona la pista rehabilitada por el proyecto.**



**Foto 44. Vista aérea del Predio Rincón Bonito.**



**Foto 45. Vista aérea zona residencial del Predio Rincón Bonito.**

## DISTRITO Y SITIO

### EL DISTRITO Y SITIO EN EL PREDIO RINCÓN BONITO

El cuadro resumen, correspondiente a los Distritos y Sitios para los ecosistemas del valle, se presenta a continuación (Cuadro 20):

**Cuadro 20. Clasificación de los Suelos del Predio Rincón Bonito en Sitios Según su Textura Profundidad e Hidromorfismo.**

| CÓDIGO | DISTRITO | SITIO                 |                  | SUPERFICIE<br>ha |
|--------|----------|-----------------------|------------------|------------------|
|        |          | TEXTURA - PROFUNDIDAD | HIDROMORFISMO    |                  |
| 229    | Plano    | Media - delgado       | Drenaje rápido   | 13,16            |
| 249    | Plano    | Liviana - mediano     | Drenaje rápido   | 9,30             |
| 258    | Plano    | Media - mediano       | Drenaje moderado | 31,83            |
| 288    | Plano    | Media - profundo      | Drenaje moderado | 68,47            |
| 358    | Ondulado | Media - mediano       | Drenaje moderado | 10,96            |

Ubicado en la ribera Sur del Arroyo Ventisquero, el predio Rincón Bonito es dominado por los suelos de Distrito Plano, con 329,62 hectáreas de pendientes entre 0% y 10,5% y los suelos de Distrito Ondulado, con 133,73 hectáreas de pendiente entre 10,5% y 34,5%.

## DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS

### Distrito Sitio 229

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo delgada (inferior a 30 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

### Distrito Sitio 249

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura liviana, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje rápido.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 258 T2

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 258 T3 P3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

### Distrito Sitio 258 T3 P4

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 4,5 y 10,5% cae dentro de la clasificación de plano inclinado, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,1 y 1% del área y nunca inundado.

### Distrito Sitio 288

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, sin pedregosidad y nunca inundado.

### Distrito Sitio 288 P3

Corresponde a un distrito plano, con un sitio de textura media, suelo profundo (más de

80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 0,05 y 4,5% cae dentro de la clasificación de plano suave, no presenta exposición, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 358 P3

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 0,01 y 0,1% del área y nunca inundado.

#### Distrito Sitio 358 P4

Corresponde a un distrito ondulado, con un sitio de textura media, profundidad de suelo media (entre los 30 y 80 cm) y un drenaje moderado.

Con una pendiente entre 10,5 y 17,5% cae dentro de la clasificación de ondulado suave, presenta exposición de levante, pedregosidad entre un 0,1 y 1% del área y nunca inundado.

## **COBERTURA VEGETACIÓN**

### **BOSQUES**

La cubierta boscosa de Rincón Bonito presenta una situación similar a la descrita para los predios del Valle del Rí o Vodudahue. En esta oportunidad, a los tipos forestales Alerce y Siempreverde, se suma el tipo forestal Ciprés de la Cordillera, el cual, junto a los antes mencionados, también fue objeto de desmontes y quemas para su utilización y sustitución por pasturas.

Las especies arbóreas con mayor presencia son *Austrocedrus chilensis*, Mirtáceas (*Tepualia stipularis*, *Amomyrtus luma* y *Amomyrtus meli*), *Gevuina avellana*, *Lomatia ferruginea*, *Luma apiculata*, *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Caldcluvia paniculata*, *Weinmannia trichosperma*, *Lomatia hirsuta* y *Podocarpus nubigena*.

### **MATORRALES**

La estrata arbustiva de Rincón Bonito está formada por Berberidáceas (*Berberis darwinii*, *Berberis empetrifolia* y *Berberis buxifolia*), *Pernettya* sp., *Rhaphithamnus spinosus*, *Fragaria chiloensis*, *Baccharis patagonica*, *Ribes punctatum*, *Escallonia rubra*, *Rubus geoides*, *Colletia spinosissima*, *Rosa moschata*, *Chusquea quila* y enredaderas como *Luzuriaga radicans*. Las poblaciones se distribuyen en bordes de caminos y cercos o en manchones sobre las praderas abiertas del predio.

### **PASTIZALES**

Las superficies de pasturas, obtenidas a partir de la sustitución de los tipos forestales presentes por especies pratenses, cubren un área importante del predio.

Todos estos mantos pratenses han sido fuertemente utilizados a lo largo de su historia. Es por esta razón que su deterioro y baja productividad son evidentes, traduciéndose esto en una baja capacidad de carga.

La diversidad en especies vegetales es presentada en el Cuadro 21.

**Cuadro 21. Composición Botánica de los Pastizales en Rincón Bonito.**

| NOMBRE CIENTÍFICO                | NOMBRE COMUN              | FAMILIA          |
|----------------------------------|---------------------------|------------------|
| <i>Acaena ovalifolia</i>         | Cadilla                   | Rosaceae         |
| <i>Agrostis alba</i>             | Chépica del sur           | Poaceae          |
| <i>Agrostis tenuis</i>           | Chépica                   | Poaceae          |
| <i>Asteranthera ovata</i>        | Asteranthera ovata        | Generiaceae      |
| <i>Blechnum penna-marina</i>     | Palmita                   | Blechnaceae      |
| <i>Brachistelle unilateralis</i> | Brachistelle unilateralis | Orchidaceae      |
| <i>Centaurium minus</i>          | Centaurium minus          | Gentianaceae     |
| <i>Cirsium vulgare</i>           | Cirsium vulgare           | Compositae       |
| <i>Gamochaeta spicata</i>        | Gamochaeta                | Compositae       |
| <i>Geranium patagonicum</i>      | Geranium patagonicum      | Geraniaceae      |
| <i>Gunnera chilensis</i>         | Pangue                    | Gunneraceae      |
| <i>Holcus lanatus</i>            | Pasto miel                | Poaceae          |
| <i>Hydrocotyle sp.</i>           | Hydrocotyle               | Umbelliferae     |
| <i>Hypochoeris radicata</i>      | Hierba del chancho        | Compositae       |
| <i>Juncus sp.</i>                | Junquillo                 | Juncaceae        |
| <i>Lotus pedunculatus</i>        | Alfalfa chilota           | Fabaceae         |
| <i>Nertera granatensis</i>       | Coralito                  | Rubiaciaceae     |
| <i>Osmorrhiza chilensis</i>      | Cacho de cabra            | Umbelliferae     |
| <i>Parentucellia viscosa</i>     | Parentucellia viscosa     | Scrophulariaceae |
| <i>Plantago lanceolata</i>       | Siete venas               | Plantaginaceae   |
| <i>Prunella vulgaris</i>         | Hierba mora               | Labiatae         |
| <i>Rumex acetosella</i>          | Vinagrillo                | Poligonaceae     |
| <i>Trifolium repens</i>          | Trébol blanco             | Fabaceae         |
| <i>Viola reichei</i>             | Viola reichei             | Violaceae        |

## ESTADO Y USO ACTUAL

### ESPACIOS DE MANEJO

Las unidades espaciales presentes en el predio Rincón Bonito son descritas en el Cuadro 22.

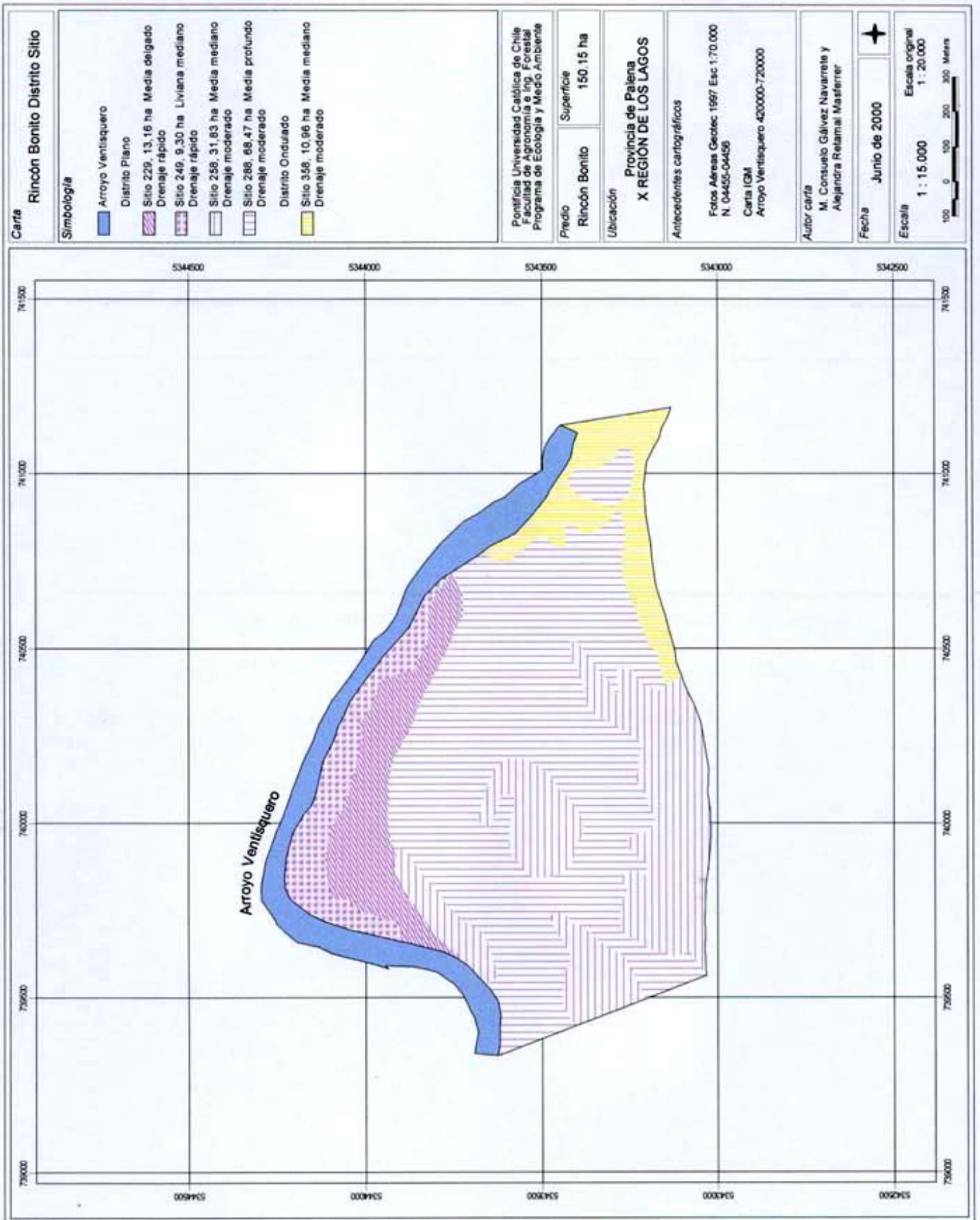
**Cuadro 22 Clasificación De Los Espacios Del Predio Rincón Bonito Según Su Clase, Uso, Estilo, Condición Y Superficie.**

| NOMBRE        | CLASE               | USO                      | ESTILO           | CONDICIÓN | SUPERFICIE (ha) |
|---------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| Praderas      | Cercado             | Ganadero                 | Recolector (1)   | Regular   | 11,62           |
| Bosque        | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (3)  | Buena     | 64,95           |
| Residencias   | Construcciones      | Residencial              | Industrial (4)   | Excelente | 0,96            |
| Potreros      | Natural-Tecnológico | Cultivo                  | Tecnologista (2) | Buena     | 29,04           |
| Renoval       | Natural             | Área Silvestre Protegida | Naturalista (3)  | Buena     | 26,84           |
| Huerta        | Natural-Tecnológico | Cultivo                  | Tecnologista (2) | Buena     | 0,30            |
| Lecho de ríos | Natural             | Sin uso                  | Naturalista (3)  | Regular   | 16,44           |

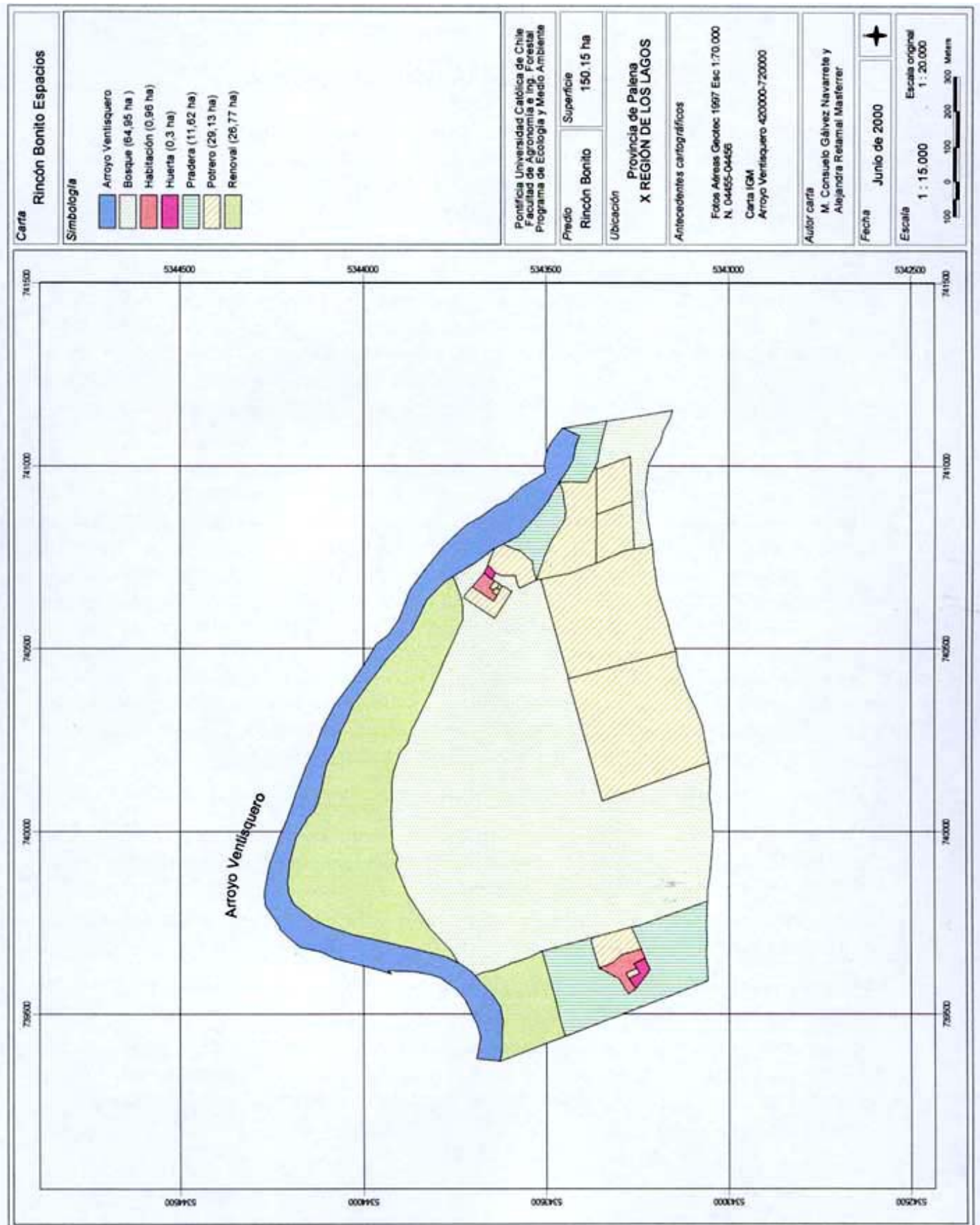
1 Pastoreo. 2 Agricultura Orgánica. 3 Área de Protección. 4 Habitación.

### MAPAS

A continuación se presentan los mapas correspondientes a Distrito Sitio (Mapa 13) y Espacios (Mapa 14).



Mapa 13. Distrito Sitio del Predio Rincón Bonito



**Mapa 14. Espacios del Predio Rincón Bonito**

# ESTILOS DE AGRICULTURA

El conocimiento de los estilos de agricultura, a nivel de predio, es un elemento fundamental para el diseño de adecuadas estrategias de manejo, investigación, adaptación tecnológica y administración, elaboradas en correspondencia con los objetivos, limitaciones y posibilidades del predio y del productor (Vélez, 1998).

Muchas de las propuestas metodológicas para el estudio de los estilos de agricultura, se basan en características o variables tales como tipo de producciones (agrícola, ganadera, forestal, etc.), de cultivos, de ganadería, de tecnología, de itinerario de labores, de relaciones con el mercado, y rentabilidad entre otras, sin establecer o sin darle suficiente importancia, a las variables relevantes con mayor incidencia en la estructura y funcionamiento de los estilos de agricultura y del predio, que permitan integrar y a la vez discriminar los estilos de agricultura de mayor significancia (Vélez, 1998).

Estos métodos y modelos frecuentemente se localizan en dos extremos. Uno en el cual se presenta una máxima complejidad debido al número relativamente alto de características o variables consideradas para el estudio de los estilos de agricultura; estos métodos y modelos resultan muy complejos, poco operativos y epistemológicamente triviales, es el caso, por ejemplo del método propuestos por la investigación en sistemas de producción. En el otro extremo, se encuentran aquellos métodos y modelos que postulan una máxima simplicidad o reduccionistas e irredundantes, es decir, que ningún aspecto del sistema sea derivables de cualquier otro; es el caso, por ejemplo, de algunos métodos propuestos por enfoques economistas fundamentados en los rendimientos y/o en la rentabilidad. La descripción apropiada está regida por consideraciones de óptimidad y relevancia en la selección de variables o características, en las restricciones e interacciones (Levins, 1970; Gastó, 1979).

Se requiere de un método para el estudio de los estilos de agricultura que permita:

- Comprender y modelar la estructura, el funcionamiento y las respuestas probables de los estilos de agricultura y de los predios, a los factores favorables y a las restricciones tecnológicas, ecológicas y socioeconómicas
- El estudio comparado de los estilos de agricultura y la comprensión sistémica y orgánica de sus procesos productivos.
- Establecer de qué dependen estas respuestas, cómo se puede aumentar la capacidad de los predios para responder a la dinámica tecnológica, ecológica y socioeconómica.

Los estilos de agricultura pueden ser caracterizados y analizados por las siguientes cuatro variables: intensidad tecnológica, intensidad en el empleo de mano de obra, receptividad tecnológica y diversidad de uso del suelo, de actividades y flujos dentro del predio (diversidad) (Figura 11).

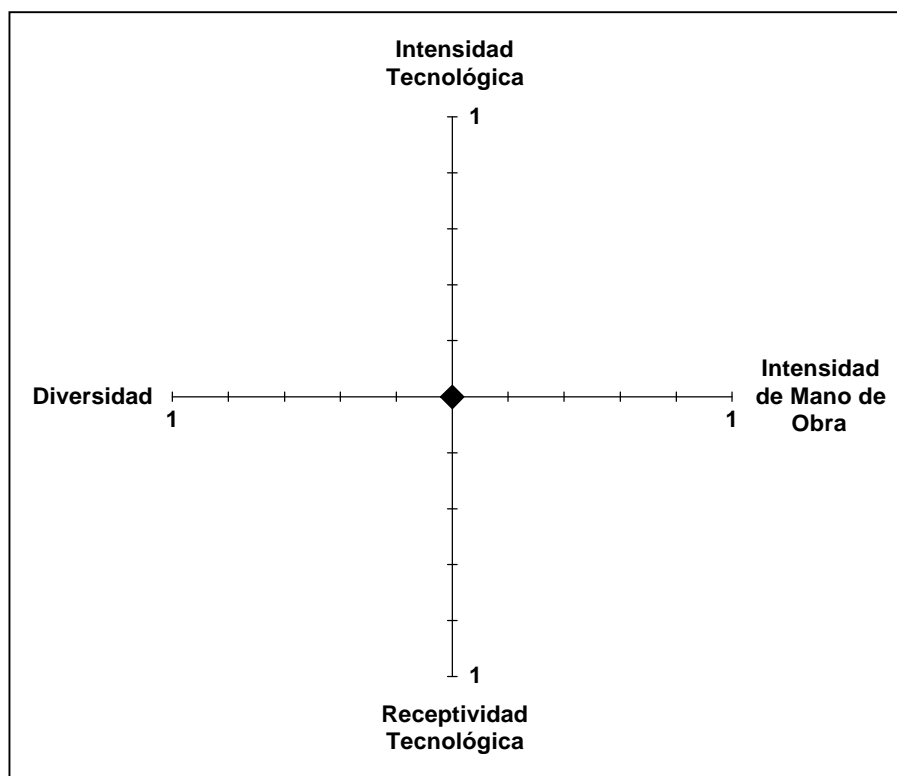


Figura 11. Espacio de Análisis de los Estilos de Agricultura. (Vélez, 1998)

## ESTILO DE AGRICULTURA

El concepto de estilo de agricultura (EA) puede ser definido desde varias perspectivas. La definición original enfatiza la dimensión cultural y local, y define a los EA como el complejo e integrado conjunto de nociones, normas, elementos del conocimiento y experiencias pertenecientes a un grupo de agricultores en una región específica, que describe la forma en que la agricultura puede ser realizada (Hofstee, 1985, citado por Ploeg, 1992).

La importancia del concepto de EA es que se refiere de una manera más precisa a las formas, maneras o estilos de hacer agricultura, centrándose en aquellos componentes más constantes, menos casuísticos.

Los elementos constitutivos del concepto de EA más importantes son los siguientes (Hofstee, 1985, citado por Ploeg, 1992):

- Los EA integran en una estructura específica, los procesos de trabajo, la organización del tiempo y del espacio, resultando en una particular organización de los procesos de producción (incluyendo un amplio rango de interrelaciones técnicas, económicas y sociales) y en una particular estructuración de los procesos de desarrollo a nivel de empresa agrícola.
- Los EA constituyen conexiones específicas entre dimensiones económicas, sociales,

ecológicas, culturales, políticas y tecnológicas. Desde que cada EA constituye una específica coordinación entre los dominios de producción y reproducción, entre los dominios económicos e interrelaciones institucionales y los dominios de las relaciones sociales, el EA continuamente emerge como un punto nodal específico entre las dimensiones referidas, un punto nodal que permite la transferencia desde una dimensión a otra, así lo económico tiene consecuencias ecológicas o donde las consideraciones ecológicas son transformadas en posición económica específica.

El concepto de estilo de agricultura se puede sintetizar en la siguiente definición: es la combinación de producciones agrícolas, de factores de producción, de tecnologías e itinerarios de labores, que el agricultor organiza de manera específica en su predio como procesos de producción en función de sus objetivos. Los estilos de agricultura, así definidos, se basan en una combinación específica de variables que (Ploeg, 1992, Eresue, 1987, Ruf, 1987):

- Involucran una específica y coherente organización del predio con una estructuración específica del proceso de trabajo.
- Vinculan diferencialmente la estructura organizada del predio con el mercado y la tecnología.

## RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

### EL CONCEPTO

Como anteriormente se mencionara, el concepto de receptividad tecnológica se puede entender como la capacidad de un ámbito para recibir y asimilar una cantidad y tipo de tecnología determinado, como aportes y estructura de artificialización, sin que se deteriore su capacidad productiva (Vélez, 1998).

Por otro lado la receptividad tecnológica contempla los costos y esfuerzos tecnológicos necesarios de aplicar para mantener al ámbito en adecuadas condiciones de producción, adicionales a los requeridos para mantener o aumentar los rendimientos y que pueden causar el deterioro del ámbito y, consecuentemente, un aumento en los costos de producción (Gastó y González, 1992; Nava, Armijo y Gastó, 1979).

### DETERMINACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En este caso, la receptividad tecnológica (RT), se determina como una función del ámbito, del uso específico y de los sistemas de manejo agrotecnológico (sma).

$$RT = f(\text{ámbito}, \text{uso}, \text{sma})$$

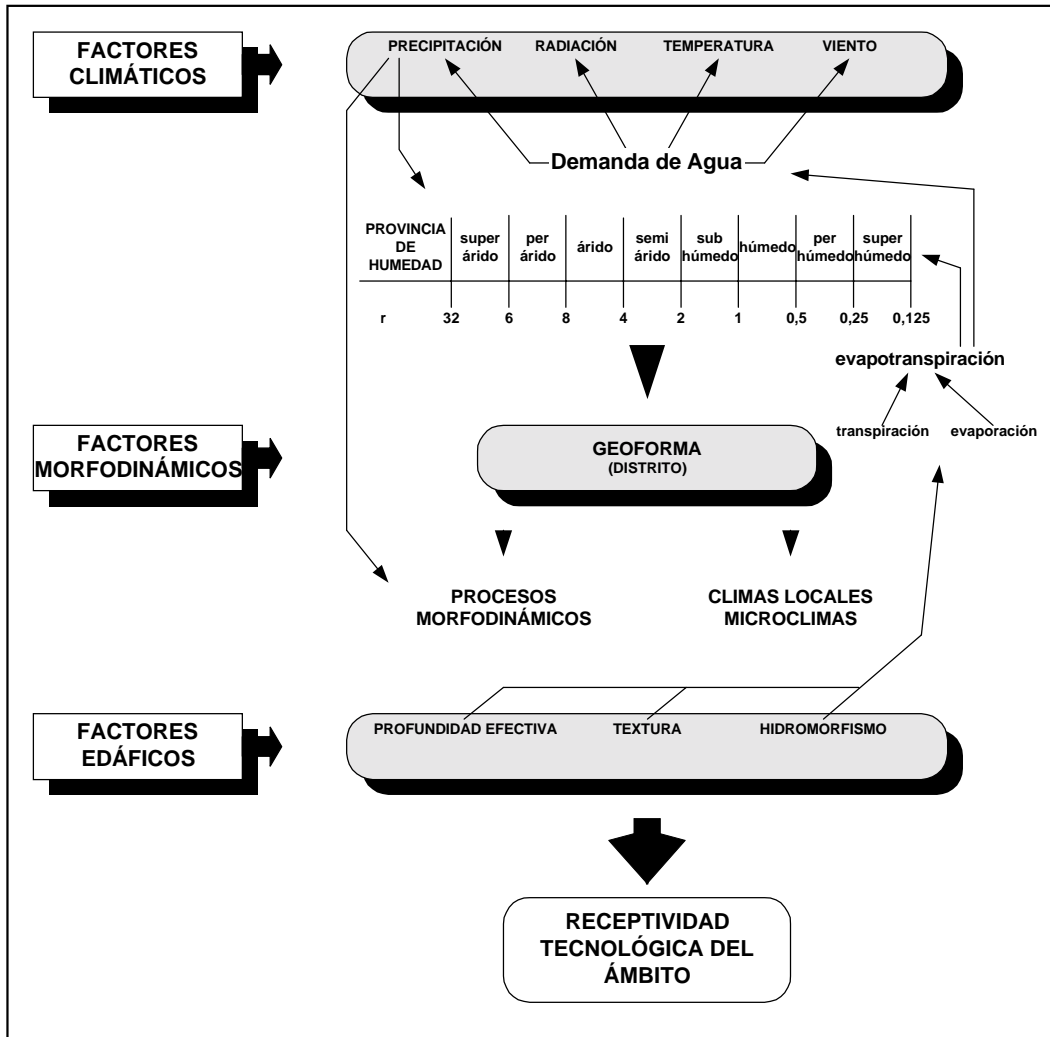
### EL ÁMBITO

El establecimiento de categorías de ámbitos, con respecto a la receptividad tecnológica, se debe fundamentar sobre un adecuado entendimiento de los procesos ecológicos involucrados en la receptividad tecnológica y en el manejo de los recursos naturales, condicionados o controlados por un rango de factores claves del hábitat, los cuales

permiten la transformación del ecosistema, sin que este se degrade, con la mínima resistencia, la mayor elasticidad y amplitud. La transformación del ecosistema desde un estado inicial,  $E_i$ , a un estado deseado,  $E_j$ , tal como fue definida anteriormente, y el mantenimiento del estado  $E_j$ , deben realizarse con mínimos costos adicionales (Bailey, 1996; Gastó, Vélez y D'ngelo, 1997).

Por lo tanto, lo primero para determinar la receptividad tecnológica es definir los factores claves para cada nivel jerárquico de estudio, priorizándolos de acuerdo con su grado de control, tanto espacial como temporal, sobre el tamaño, productividad, estructura y función del ámbito específico. Los factores que ejercen mayor control son de una jerarquía superior y su influencia es más amplia y general, mientras que aquellos de menor jerarquía son más limitados y específicos; es decir, los factores claves no son igualmente significativos y no deben ser considerados todos al mismo tiempo (Bailey, 1996).

En la Figura 12 se esquematiza el ordenamiento jerárquico y las interacciones de los factores climáticos, morfodinámicos y edáficos, claves que condicionan o determinan las condiciones biofísicas y ecológicas del ámbito y su receptividad tecnológica. A continuación se explican y determinan cada uno de estos factores.



**Figura 12. Interacción Entre los Factores Claves que Determinan o Condicionan la Receptividad Tecnológica del Ámbito.**

Los factores climáticos están determinados por la latitud y la altitud y son los de mayor nivel jerárquico. La interacción entre la precipitación y la evapotranspiración potencial definen los regímenes de humedad de los ámbitos. Los factores morfodinámicos pueden modificar las condiciones macroclimáticas originando climas locales y, junto con las condiciones edáficas, microclimas. Las geoformas y el clima controlan el patrón de factores como suelo y la vegetación.

En cuanto al clima, el factor clave es la humedad ambiental, producto de la interacción entre la temperatura y la precipitación. La temperatura es limitante si presenta probabilidades de heladas. La precipitación tiene efectos directos e indirectos en los procesos erosivos en relieves quebrados desprovistos de vegetación, especialmente en condiciones secas en donde el desarrollo de la cobertura vegetal es lento, debido precisamente a la baja precipitación o a sus irregularidades, lo cual constituye los efectos indirectos de este factor. La humedad ambiental tiene una gran incidencia sobre los procesos morfodinámicos, es decir, erosivos y de acumulación, de desarrollo de los

suelos, y de sus condiciones químicas y fertilidad; la humedad ambiental también ejerce un importante control sobre condiciones biológicas del ecosistema que pueden competir con los objetivos de la agricultura, como lo son las dinámicas de poblaciones de insectos plagas, microorganismos patógenos y malezas. La humedad, junto con la temperatura inciden fuertemente sobre los procesos microbiológicos del suelo, la mineralización de la materia orgánica y sobre la agresividad de las condiciones biológicas referidas. (Bailey, 1996; Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990; Holdridge, 1982).

La humedad ambiental es medida mediante la relación de evapotranspiración potencial ( $r$ ) que se obtiene del cociente entre la evapotranspiración potencial anual (ETP) y la precipitación anual promedio (PP), (Holdridge, 1982).

$$r = \frac{ETP}{PP}$$

La relación de evapotranspiración potencial ( $r$ ) define las provincias de humedad, es decir, los climas húmedos y secos, cuyo límite se presenta cuando  $r=1$ , llamada línea de unidad.

$r$  constituye un indicador de las condiciones biológicas, geomorfodinámicas y edáficas, para el uso de la tierra, la producción (cosecha) de agua de un lugar y para la ubicación de los asentamientos humanos. Los climas próximos a la línea de unidad, secos y húmedos, son los que presentan las condiciones más favorables para la agricultura, pues en ellos los movimientos de agua, hacia abajo, causan lixiviación (lo cual se presenta cuando  $PP > ETP$ ), y hacia arriba, por evapotranspiración (lo cual se presenta cuando  $PP < ETP$ ), mantienen la fertilidad del suelo. Por esta razón, el control de los factores biológicos (plagas, enfermedades y malezas) es más sencillo en el lado seco de la línea (Holdridge, 1982).

Con base en las provincias de humedad, es posible definir índices y categorías de receptividad tecnológica, los cuales se establecen en el Cuadro 23.

**Cuadro 23. Provincias De Humedad Y Receptividad Tecnológica.**

|  | PROVINCIA DE HUMEDAD       | ÍNDICE DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA | CATEGORÍA DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA |
|--|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| ↑ Incremento de la lixiviación y erosión del suelo y de limitantes por plagas, enfermedades y malezas. | Perhúmedo (r= 0,25 - 0,50) | 0,125                              | Baja                                  |
|  | Húmedo (r= 0,50 - 1,0)     | 0,500                              | Alta                                  |
|  | Subhúmedo (r= 1,0 - 2,0)   | 1,000                              | Alta                                  |
| ↓ Incremento de riesgos de salinización y alcalinidad del suelo.                                       | Semiárido (r= 2,0 - 4,0)   | 0,250                              | Aceptable                             |
|  | Árido (r= 4,0 - 8,0)       | 0,125                              | Baja                                  |

Holdridge, 1982, considera otras provincias de humedad que no han sido incluidas en el Cuadro 23, ya que en ellas el uso agrí cola tiene grandes dificultades; estas provincias son la perárida (r=8-16), superárida (r=16-32), desecada (r=32-64), superhúmeda (r=0.25-0.125), semisaturada (r=0.125-0.0625), subsaturada (r=0.0625-0.0325) y saturada (r<0.0325), sin embargo en las cuatro últimas se pueden desarrollar otras actividades como la crianza de fauna acuática y anfibia.

- En cuanto a la geomorfología, las interacciones entre los factores morfodinámicos tales como las geoformas o modelado, la litología y la cobertura vegetal, en un clima específico, determinan o condicionan los procesos morfogénicos y, en consecuencia, el grado de desarrollo y humedad de los suelos, su profundidad y fertilidad, y permite identificar y evaluar los procesos activos de degradación de los suelos, o aquellos procesos no activos pero que pueden llegar a serlo si se emplean tecnologías inapropiadas, y por lo tanto, permite apreciar la naturaleza e importancia de los trabajos de conservación de suelos necesarios para bloquear o invertir una dinámica o procesos de degradación (Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990).

La geoforma es el factor geomorfológico de mayor jerarquía ya que ejerce una incidencia directa sobre la litología y la cobertura vegetal. Puede modificar la incidencia de los factores climáticos originando climas locales y microclimas, y los efectos pedogénicos de la lluvia y de la humedad ambiental (Vélez, 1998).

Por lo tanto, la geoforma constituye el factor clave en los procesos morfodinámicos que determinan o condicionan la receptividad tecnológica y la unidad básica de diferenciación, a nivel predial, respecto a la receptividad tecnológica, denominada Distrito, el cual se define fundamentalmente por la pendiente que determina, en gran medida, los efectos de la gravedad y la precipitación sobre los procesos erosivos, también determina o condiciona los tipos de agricultura, cultivos, ganadería, explotación forestal y los tipos de tecnología que pueden ser empleados. En términos generales, los Distritos planos son los que ofrecen menores limitantes para una agricultura intensiva bajo cualquier tipo de sma (Tricart y Kilian, 1982; Etter, 1990).

Las clases de Distritos, establecidas por Gastó, Panario y Cosio (1993), son definidas con base en rangos de pendiente, y están de acuerdo con lo que postulan Tricart y Kilian

(1982), en cuanto a que es suficiente considerar sólo las formas realmente explicativas o dominantes, las que constituyen adecuados puntos de referencia y permiten su adecuación a diferentes circunstancias regionales o locales. Dentro de cada categoría de Distrito puede establecerse subdivisiones de acuerdo con las condiciones climáticas, principalmente precipitación, y litológicas, lo cual es considerado con más detalle a nivel de Sitio y sus rangos deben ser establecidos a nivel local.

La pendiente es un factor determinante en los procesos morfodinámicos, ya que al incrementarse se intensifican los procesos morfogénicos, especialmente los de la escorrentía y reptación, en detrimento de los pedogenéticos (Tricart y Kilian, 1982; SCS - USDA, 1974).

En el Cuadro 24 se presenta las clases de Distritos establecidas por Gastó, Cosío y Panario (1993), junto con los índices y categorías de receptividad tecnológica respectivos.

A continuación se presentan algunos aspectos de importancia respecto a los otros dos factores morfodinámicos de una jerarquía más específica.

El medio litológico es el sustrato de rocas y demás materiales sobre los que se ejerce la pedogénesis, debido a la acción de los otros factores, los cuales son dinámicos, y puede estar constituido por rocas no consolidadas (cenizas volcánicas, aluviones y depósitos coluviales), rocas sedimentarias (conglomerados, areniscas, arcilloritas), rocas metamórficas (anfíbolitas, cuarcidioritas, mármoles, neises, esquistos) y rocas ígneas (serpentinitas, graníticas); la granulometría del sustrato litológico, su consistencia, porosidad y diaclasas, condicionan las velocidades, formas de alteración y procesos erosivos. Así, el manejo agrotecnológico en una pendiente determinada, en un clima húmedo, no es igual si el sustrato litológico está constituido por materiales impermeables o porosos. La cobertura vegetal puede ejercer una acción estabilizadora de los procesos morfogénicos, especialmente el de la erosión y también de procesos de lixiviación, en condiciones climáticas húmedas y/o de topografía quebrada (Bailey, 1996; Etter, 1990; Tricart y Kilian, 1982).

**Cuadro 24. Clases de Distritos y Receptividad Tecnológica.**

| DISTRITOS   | PENDIENTES (%) | ÍNDICE DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA | CATEGORÍA DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA |
|-------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| DEPRESIONAL | < 0,0          | 0,250                              | Baja                                  |
| PLANO       | 0,0 - 10,4     | 1,000                              | Alta                                  |
| ONDULADO    | 10,5 - 34,4    | 0,500                              | Restringida                           |
| SERRANO     | 34,5 - 66,4    | 0,250                              | Baja                                  |
| MONTANO     | > 66,5         | 0,125                              | Muy baja                              |

- En cuanto a las condiciones edáficas, los factores más determinantes de la receptividad tecnológica son la profundidad efectiva, la textura y el hidromorfismo, y junto con la pendiente, determinan o condicionan los efectos deteriorantes de la mecanización, de la aplicación de fertilizantes, del riego, etc. Gastó, Cosio y Panario, 1993, han definido a estos factores como los de mayor jerarquía para la determinación del Sitio. En el Cuadro 25 se presentan las condiciones edáficas posibles de acuerdo con la interacción de estos tres factores, con base en lo cual se establecen cinco categorías de receptividad tecnológica con sus respectivos índices (ver Cuadro 26).

Los suelos de texturas pesadas, medios y profundos, con un hidromorfismo permanente o estacionalmente superficial que corresponden a las categorías pobre y no apto, pueden ser óptimos para ciertas actividades como cultivos de arroz o la crianza de fauna anfibia.

Otros factores importantes, en la determinación de las condiciones edáficas, son la pendiente a nivel de Sitio, especialmente en ambientes húmedos y muy húmedos, en los cuales los procesos morfodinámicos, pueden ser o llegar a ser muy activos; la exposición de la pendiente (E); reacción (R); salinidad-sodio (S); fertilidad (F); pedregosidad (P); materia orgánica (M); inundaciones (I). Estos factores deben ser considerados si alcanzan niveles restrictivos. En algunas situaciones, la vegetación nativa puede ayudar como indicador de las condiciones edáficas (Gastó, Panario y Cosio, 1993).

**Cuadro 25. Clases de Sitios Posibles en Cada Ámbito, Indicados con su Código en la Casilla Respectiva, y Categorías de Suelo, Indicadas en las Áreas Sombreadas (Fuente, Gastó, Panario y Cosío, 1993).**

| TEXTURA            |           | HIDROMORFISMO |           |           |           |           |           |           |           |  |
|--------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| PROFUNDIDAD        | 1         | 2             | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         |  |
| Liviana - Delgada  | <b>11</b> | <b>12</b>     | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> |  |
| Media - Delgada    | <b>21</b> | <b>22</b>     | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> | <b>26</b> | <b>27</b> | <b>28</b> | <b>29</b> |  |
| Pesada - Delgada   | <b>31</b> | <b>32</b>     | <b>33</b> | <b>34</b> | <b>35</b> | <b>36</b> | <b>37</b> | <b>38</b> | <b>39</b> |  |
| Liviana - Mediano  | <b>41</b> | <b>42</b>     | 43        | <b>44</b> | 45        | 46        | 47        | 48        | 49        |  |
| Media - Mediano    | <b>51</b> | <b>52</b>     | 53        | <b>54</b> | 55        | 56        | 57        | 58        | 59        |  |
| Pesada - Mediano   | <b>61</b> | <b>62</b>     | <b>63</b> | <b>64</b> | <b>65</b> | <b>66</b> | <b>67</b> | 68        | 69        |  |
| Liviana - Profundo | <b>71</b> | <b>72</b>     | 73        | <b>74</b> | 75        | 76        | 77        | 78        | 79        |  |
| Media - Profundo   | <b>81</b> | <b>82</b>     | 83        | <b>84</b> | 85        | 86        | 87        | 88        | 89        |  |
| Pesada - Profunda  | <b>91</b> | <b>92</b>     | <b>93</b> | <b>94</b> | <b>95</b> | <b>96</b> | 97        | 98        | 99        |  |

1 Hidromorfismos permanente superficial; 2 Hidrom. permanente media; 3 Hidrom. permanente profundo; 4 Hidrom. estacional superficial; 5 Hidrom. estacional media; 6 Hidrom. estacional profundo; 7 Drenaje lento; 8 Drenaje moderado; 9 Drenaje rápido.

**Cuadro 26. Categorías de Sitios con sus Respective Índices.**

| CATEGORÍA               | ÍNDICE |
|-------------------------|--------|
| Sitios Buenos           | 1,000  |
| Sitios Aceptables       | 0,500  |
| <b>Sitios Regulares</b> | 0,250  |
| <b>Sitios Malos</b>     | 0.125  |
| <b>Sitios No Aptos</b>  | 0,000  |

Otro factor, que deberá ser considerado en la determinación de la receptividad tecnológica, es la disposición espacial de los ámbitos, la cual puede establecer interdependencias entre ellos. Las situaciones que se pueden presentar son las siguientes (Bailey, 1996; Tricart y Kilian, 1982):

- Los Distritos planos localizados a continuación de Distritos cerrados o montanos, o Distritos planos que son vegas, pueden mantener sus niveles freáticos más altos. Esto puede significar ventajas al tener a disposición una fuente de agua para los cultivos, especialmente durante las temporadas de sequía. Estos mismos Distritos, pueden estar sometidos a eventos ocasionales o periódicos tales como inundaciones o

avalanchas, lo cual restringe su receptividad tecnológica, no por el ámbito mismo, sino por los ámbitos contiguos.

- Ciertos ámbitos pueden ser ordenados para aumentar la producción, ya que se benefician de condiciones que justifican las inversiones, estos son los ámbitos productivos. Pero el buen funcionamiento de este ordenamiento y, en consecuencia, la rentabilidad de las inversiones que exigen, a menudo está condicionado por la dinámica de otras unidades que juegan un papel decisivo en la formación de los caudales líquidos y sólidos, y cuya capacidad productiva es baja, estos son los ámbitos conexos. Consideradas bajo este punto de vista, las inversiones en estos ámbitos, para su conservación o restauración, no podrí a considerarse rentables, pero se convierten en tales, si en el contexto regional, se aprecian sus efectos sobre la estabilidad y desarrollo de las ámbitos productivos.

## **EL USO DEL ÁMBITO**

Bajo el modelo de desarrollo actual, el uso asignado a los ámbitos, en el espacio rural y al predio, ha sido predominantemente productivista de alimentos, materias primas y recursos como energía. Sólo hasta finales de los años 70, se empiezan a valorar otras posibilidades de uso, debido a la demanda creciente de la sociedad por otros recursos y servicios cuyo valor no era apreciado, lo cual plantea la necesidad de que el ámbito sea manejado como una base integral de recursos, que permite un uso multipropósito, referido a la combinación integral de varios usos productivos, incluyendo actividades como el ecoturismo, el agroturismo y la cultura rural, entre otras (Bailey, 1996).

Dentro de la anterior perspectiva, son múltiples los usos que pueden ser asignados a un ámbito, los cuales cambian en el tiempo en la medida que las necesidades y posibilidades de la población cambian y en la medida que la ciencia y tecnología lo posibilitan. En el Cuadro 27 se agrupan los usos posibles en seis clases, cada una de ellas demanda condiciones especiales del ámbito para su desarrollo más adecuado; por lo tanto, la evaluación de la receptividad tecnológica debe hacerse en correspondencia con el uso específico. Así, por ejemplo, para la producción de cultivos se debe establecer las condiciones del ámbito (p.ej. áreas de poca diversidad de ámbitos, con terrenos planos), fisiológicos y de manejo, tanto para lograr adecuados niveles de producción como para evitar la degradación del ámbito. Estos requisitos son considerablemente diferentes a aquellos requeridos para desarrollar actividades como el ecoturismo, el cual es favorecido por una gran diversidad de ámbitos.

**Cuadro 27. Clases de Uso de la Tierra (Elaborada con Base en Richters, 1995).**

| USO DE LA TIERRA RURAL                     | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|
| La tierra en su totalidad                  | Recurso de múltiples oportunidades. Su conservación requiere mantener la mayor cantidad, calidad y variedad de ámbitos naturales, se requieren tanto aquellos productivos como aquellos de sostén de vida o conexos, reguladores del ciclo hidrológico y de la dinámica de poblaciones y comunidades, por ejemplo.  |
| Productos biológicos (ámbitos productivos) | Recolección, caza, pesca, y cosecha de productos cultivados (agrícola, animal y/o forestal), a campo abierto.   |
| De amortiguamiento (ámbitos conexos)       | Ámbitos cuyo uso o servicio es amortiguar de efectos negativos tales como las crecidas de ríos, o la de producir, conducir, proteger y conservar o suministrar servicios tales como el agua o descontaminar o regular poblaciones.  |
| Agua                                       | Como recurso esencial para la vida y la agricultura, y como recurso escénico, para el ecoturismo, como elemento regulador del clima, etc.   |
| Espacio físico                             | Como trasfondo del proceso productivo, de acuerdo con su localización estratégica, cercano a vías de comunicación o grandes centros urbanos industriales, el espacio rural adquiere valor para la producción de algunos usos específicos, así sus condiciones biofísicas y ecológicas ofrezcan limitantes graves, como la producción de flores bajo invernadero en condiciones climáticas y topográficas difíciles, cerca de ciudades como Santiago, Chile. |
| Clima                                      | Ciertos climas permiten tener ventajas comparativas en la obtención de productos, así los suelos o condiciones geomorfológicas sean difíciles. Tal es el caso de la producción hortícola hidropónica en el Valle de Azapa, Chile.   |
| Paisaje escénico                           | La belleza escénica, a nivel de predio o de región, puede constituir un recurso en sí mismo y permitir desarrollar actividades como el ecoturismo o el agroturismo. En muchos casos, el valor de producción agrícola está dado no tanto por la cosecha sino por el paisaje que conforma la tierra cultivada.  |
| La ruralidad                               | La ruralidad puede definirse como la integración entre el paisaje geográfico y el paisaje cultural, lo cual está adquiriendo un considerable valor debido a las condiciones de vida estresante de las ciudades. La ruralidad se constituye en un recurso, ya que en muchas ocasiones no sólo se demanda la "tranquilidad" y el paisaje de la naturaleza sino también la cultura del campo.  |

## EL SISTEMA DE MANEJO AGROTECNOLÓGICO

El sistema de manejo agrotecnológico (sma) se refiere al conjunto de conocimientos científicos, populares, tradiciones, tecnología utilizada, itinerario técnico, organización social, relaciones de producción e institucionales para el manejo y producción agrícola (Tosi, 1982; Tosi, 1972). Con base en Tosi 1982 y 1972, y Gastó, Panario y Cosio, 1993, en el Cuadro 28 se definen los siguientes cuatro sma: Avanzado, mecanizado (M), Avanzado (A), Tradicional (T) y Primitivo (P).

Dentro de cada uno de estas categorías se puede hacer una identificación más específica de los sistemas de manejo.

**Cuadro 28. Sistemas de Manejo Agrotecnológico (Adaptado de Tosi, 1982 y Gastó, Cosío y Panario, 1993).**

| SMA                | CARACTERÍSTICAS  |
|--------------------|--|
| Avanzado,<br>(M)   | Intensivo; se fundamenta en el conocimiento científico, tecnológico y administrativo; mecanizado alto uso de agroquímicos y mecanización de todas las labores; alta capitalización y eficiencia; se localiza en las regiones de mejores condiciones ecológicas. Se pueden distinguir las siguientes modalidades o variantes:<br>Mecanizado (Tractores, tracción animal, implementos).<br>Orgánica (Tractores, tracción animal, implementos).<br>Química (Tractores, tracción animal, implementos).<br>Revolución verde (Cultivares, mecanizada, química).  |
| Avanzado<br>(A)    | Semi intensivos a Intensivo; mecanización parcial, ninguna labor de preparación del suelo se hace con tractor; media a alta eficiencia. El uso del conocimiento científico, tecnológico y administrativo es adaptado a las circunstancias específicas del ámbito en el que se localizan y a las formas de organización social de los productores. El tamaño de las propiedades y su grado de capitalización son variables, pero no llegan a limitar la explotación del predio, se localiza en zonas de condiciones ecológicas más limitantes que el M y muy variables en cortos tramos geográficos; no es raro que la producción para el mercado se combine con la producción para el autoconsumo. Se pueden distinguir las siguientes modalidades:<br>Pastoreo controlado de praderas (range management).<br>Agricultura de cero labranza.<br>Sistemas agropastoril (porcicola - hortícola - pastoril, en Antioquia, Colombia).<br>Silvopastoril (dehesa) y agrosilvopastoriles.<br>Manejo del bosque nativo (silvicultura).<br>Sistema guaru-guaru.<br>Sistemas agroecológicos.<br>Agricultura de terrazas y andenes.<br>Agricultura de cultivos múltiples.<br>Ganadería semiestabulada en relieves quebrados.<br>Agricultura de recolección y extractiva con prácticas de manejo y conservación.<br>Tecnificado (agricultura bajo invernadero, ganadería estabulada, hidroponía). |
| Tradicional<br>(T) | Extensivo; baja eficiencia; la tecnología mecanizada y/o química se puede presentar de manera total o parcial, pero con pobres bases científicas, puede causar degradación del ámbito; no hay prácticas de conservación o son escasas; bajo grado de capitalización. Generalmente ubicado en condiciones ecológicas difíciles por clima y/o por topografía, o en zonas de grandes propiedades y propietarios ausentistas, o geográficamente marginadas; su objetivo puede ser comercial y/o la subsistencia; el tamaño de la propiedad es variable. Algunos sistemas representativos de esta categoría son la ganadería de carne o lana, cultivos de maíz, trigo, sorgo y frutales, la pesca.  |

---

|                  |  |
|------------------|--|
| Primitivo<br>(P) | Extensivo, el uso y manejo, con baja o escasa tecnología, está integrado y determinado por las condiciones ecológicas del ámbito y de la región. Este sistema fue característico de muchas culturas indígenas, la mayoría hoy extintas, en las cuales la agricultura constituye una simulación del proceso sistemogénico del ecosistema; las chagras no constituyen sólo ámbitos productivos sino espacios míticos, definidos como espacio de conocimiento, de transformación, de uso, expresivo y estético (Flores, 1996). El manejo está basado sobre otros conocimientos, otras necesidades, otra cultura u otras racionalidades; el logro de una armonía con la naturaleza, requiere de una organización social que establece normas de comportamientos sobre el tamaño de la población, de identificación y protección de ciertos recursos y ámbitos que ejercen un control sobre la capacidad sustentadora del ecosistema. |
|------------------|--|

---

## ÁMBITO Y RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

La receptividad tecnológica de un ámbito es el producto de las interacciones entre las condiciones biofísicas relevantes de humedad ambiental, de Distrito y Sitio. En el Cuadro 29 se determinan los índices de receptividad tecnológica como el producto de los índices establecidos para cada una de las condiciones biofísicas referidas, y en el Cuadro 30, se presentan las categorías de receptividad tecnológica y los sistemas más adecuados para cada categoría, de acuerdo con la definición de receptividad tecnológica dada anteriormente. La evaluación de la receptividad tecnológica se hace teniendo como referente el sistema Avanzado, Mecanizado de revolución verde para el uso de cosecha de productos cultivados a campo abierto, específicamente para la agricultura de labranza permanente, que es la más exigente en cuanto a los atributos referidos y a las medidas que se deben tomar para evitar la degradación del ámbito.

A continuación se presenta un análisis de las categorías de ámbitos de acuerdo con su índice de receptividad tecnológica establecida en el Cuadro 30 y los usos y manejo recomendables.

- Ámbitos de receptividad tecnológica alta: se presentan en los Distritos planos, en donde, si las condiciones de Sitio y humedad son óptimas, no serán necesarios métodos ni prácticas especiales de manejo y conservación de las condiciones edáficas o biológicas, a no ser aquellas que restituyan los recursos extraídos. Si estas condiciones de humedad y Sitio, varían en algún grado, sin sobrepasar los límites establecidos para la categoría, serán necesarios métodos y prácticas de manejo y conservación especiales, cuya intensidad y costos adicionales, dependen de las características de las restricciones. Los problemas de plagas, enfermedades y malezas son fácilmente controlables mediante un programa de control integrado, y sólo eventualmente necesaria la aplicación de pesticidas (ambiente húmedos). La fertilización aplicada es la necesaria para reponer los nutrientes extraídos por los cultivos. Estos ámbitos se ubican en las regiones de mejores condiciones ecológicas en cuanto a clima y disponibilidad de recursos para la producción, suelos y agua, y son posibles todos los sistemas y usos.

**Cuadro 29. Índices de Receptividad Tecnológica.**

| ÍNDICE DISTRITOS | ÍNDICE SITIO |       |       |       | ÍNDICE HUMEDAD |
|------------------|--------------|-------|-------|-------|----------------|
|                  | 1,000        | 0,500 | 0,250 | 0,125 |                |
| 1,000            | 1,000        | 0,500 | 0,250 | 0,125 | 1,000          |
|                  | 0,500        | 0,250 | 0,125 | 0,063 | 0,500          |
|                  | 0,250        | 0,125 | 0,063 | 0,013 | 0,250          |
|                  | 0,125        | 0,063 | 0,031 | 0,016 | 0,125          |
| 0,500            | 0,500        | 0,250 | 0,125 | 0,063 | 1,000          |
|                  | 0,250        | 0,125 | 0,063 | 0,310 | 0,500          |
|                  | 0,125        | 0,063 | 0,013 | 0,016 | 0,250          |
|                  | 0,063        | 0,310 | 0,016 | 0,008 | 0,125          |
| 0,250            | 0,250        | 0,125 | 0,063 | 0,031 | 1,000          |
|                  | 0,125        | 0,063 | 0,310 | 0,016 | 0,500          |
|                  | 0,063        | 0,013 | 0,016 | 0,008 | 0,250          |
|                  | 0,031        | 0,016 | 0,008 | 0,004 | 0,125          |
| 0,125            | 0,125        | 0,063 | 0,031 | 0,016 | 1,000          |
|                  | 0,063        | 0,310 | 0,016 | 0,008 | 0,500          |
|                  | 0,013        | 0,016 | 0,007 | 0,004 | 0,250          |
|                  | 0,016        | 0,008 | 0,004 | 0,002 | 0,125          |

**Cuadro 30. Categorías de Receptividad Tecnológica y los sma Correspondientes a Cada Categoría.**

| CATEGORÍAS DE RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA (R.T.) | ÍNDICE DE R. T. | SMA        |
|---|-----------------|------------|
| Alta  | 1,000 > 0,500   | M, A, T, P |
| Restringida                                   | 0,500 > 0,250   | A, P       |
| Baja  | 0,250 > 0,125   | A, P       |
| Muy baja                                      | 0,125 >         | A, P       |

- Ámbitos de receptividad tecnológica restringida: pueden presentarse en los Distritos planos, en donde las restricciones se deben a condiciones del Sitio y/o de humedad, y en los Distritos ondulados sólo cuando estas condiciones son óptimas, ya que las mayores pendientes agudizan progresivamente las restricciones anotadas, haciendo necesario medidas más intensas y complejas para manejo y control de las condiciones de Sitio y biológicas, incrementado los costos adicionales. Los sma Avanzado, mecanizado y Tradicional no son recomendables. En condiciones ambientales secas y muy secas, en los Distritos ondulados y serranos, el uso en pastoreo debe ser estacional.

En ambientes húmedos, en cualquier Distrito, las limitaciones biológicas se hacen más

intensas. En Distritos ondulados y serranos, el uso en pastoreo y en cultivos de labranza permanente, no es recomendable, debido a la posibilidad de que activen procesos erosivos.

En ambientes muy húmedos, las limitaciones biológicas son severas, el programa de manejo integrado de plagas es complejo, debe aplicarse insecticidas, fungicidas y herbicidas de manera más intensa que en la anterior categoría, y en ocasiones puede resultar no efectiva o tener efectos contraproducentes. Las malezas son un serio limitante para el establecimiento y mantenimiento de potreros y de cultivos en sus etapas iniciales. En los Distritos ondulados no se recomienda el pastoreo ni los cultivos de labranza permanente. La magnitud de estas limitaciones hacen cada vez más difícil su manejo técnico y el incremento de los costos adicionales, restringen el número y tipo de cultivos que se puede establecer, las prácticas, la tecnología y métodos de labranza y en general mucha de las labores. El aprovechamiento del bosque, de los recursos ictiológicos y de agua constituyen una buena posibilidad de uso.

- Ámbitos de receptividad tecnológica baja: pueden presentarse en todos los Distritos, excepto en los Montanos, y en los Cerranos sólo es posible en las situaciones en que las condiciones de Sitio y de humedad son óptimas; en general, son ambientes morfodinámicamente inestables, excepto en los Distritos planos en donde esta inestabilidad es menos intensa; los limitantes son los mismos a los analizados para la categoría anterior pero su severidad es mayor; igualmente el incremento progresivo de la pendiente y de la humedad agudizan las restricciones y, consecuentemente, las medidas de manejo y control de las condiciones edáficas y biológicas son cada vez más intensas y complejas, incrementado los costos adicionales. Ni el sma Avanzado, mecanizado ni el Tradicional son recomendables.
- Ámbitos de receptividad tecnológica muy baja: pueden presentarse en todos los Distritos, las restricciones pueden ser por humedad y/o de Sitio; son ambientes morfodinámicamente muy inestables, excepto en los Distritos planos en donde esta inestabilidad es menos intensa; los limitantes son los mismos a los analizados para las categorías anteriores pero su severidad es mayor; igualmente el incremento progresivo de la pendiente y de la humedad agudizan las restricciones y, consecuentemente, las medidas de manejo y control de las condiciones edáficas y biológicas son cada vez más intensas y complejas, incrementado los costos adicionales. Ni el sma Avanzado, mecanizado ni el Tradicional son recomendables; el sma Avanzado se recomienda para Distritos planos, en los demás sólo en provincias húmedas para cultivos perennes, aprovechamiento forestal, manejo del bosque nativo, sistemas agroforestales. En condiciones muy húmedas sólo el sma Primitivo es posible, y el aprovechamiento de los recursos ictiológicos y de agua constituyen una buena posibilidad de uso. En estos Distritos de topografía difícil, en condiciones secas y muy secas, se recomienda destinarlo a la protección de la cobertura vegetal.

En condiciones de Distritos cerranos y montanos, especialmente en ambientes húmedos y muy húmedos, que constituyen ámbitos de baja y muy baja receptividad tecnológica, es común que se presenten situaciones en que las inversiones y costos adicionales no se justifiquen por sí mismas, excepto cuando son ámbitos conexos con otros ámbitos que permiten una producción intensiva.

Los ámbitos de alta receptividad tecnológica permiten una mayor diversidad de sistemas de manejo agrotecnológicos, constituyen los ámbitos de mayor flexibilidad. Al restringirse progresivamente la receptividad tecnológica de los ámbitos, hasta llegar a ser muy baja, también se restringe los usos a los que se pueden destinar y los sistemas de manejo agrotecnológico bajo los cuales se pueden cultivar, restringiendo su flexibilidad. Sin embargo, a nivel de predio, región o paisaje, la mayor flexibilidad está dada por la integración armónica de ámbitos de diferente receptividad tecnológica lo que incrementa las posibilidades de uso, así una región compuesta de ámbitos de receptividad tecnológica alta, restringida y baja, puede ser más flexible que regiones constituidas solo por ámbitos de receptividad alta, aquí el tamaño de la región es determinante.

## INTENSIDAD TECNOLÓGICA

### EL CONCEPTO

El concepto de intensidad tecnológica puede ser abordado desde las siguientes perspectivas:

- Con base en las definiciones de agricultura que se han dado, la intensidad tecnológica puede definirse como el grado de artificialización del ámbito o magnitud de los aportes por unidad de área, con el fin de incrementar el flujo de recursos o los rendimientos por unidad de área, y aumentar la cantidad y calidad de recursos naturales movilizadas y reproducidas para su conversión en valores específicos (Gastó, Guerrero y Vicente, 1995; Ploeg, 1992).
- La intensidad tecnológica de la agricultura se refiere a la producción por unidad operacional, la cual depende de las situaciones específicas de cada sistema agrícola; en el caso de la agricultura de arado, la unidad operacional es la tierra y el indicador de intensidad más importante es el valor de la producción bruta por hectárea, este puede ser interpretado únicamente como una consecuencia de la intensidad de aplicación de tecnología a por unidad de área. Si el valor de la producción bruta / ha es alta se tiene un sistema intensivo, si es baja el sistema será extensivo. Otras medidas operativas también pueden ser por cabeza de ganado, por árbol o por volumen de agua (Gastó, Guerrero y Vicente, 1995; Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).
- La intensificación de la agricultura así definida, se fundamenta en métodos avanzados de producción agrícola, basados en procesos y modelos derivados desde la industria y la investigación agrícola. El desarrollo tecnológico permite la estandarización y simplificación de labores, la cantidad de labores frecuentemente disminuye. Esta intensificación de la agricultura da más importancia a la tierra como base espacial y menos a sus dimensión ecosistémica, y por lo tanto, la intensificación depende más de los aportes industriales que del ecosistema como tal. (Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

Esta intensificación es completamente dependiente del mercado para su producción y reproducción, ya que es a través de éste que logra obtener y movilizar los recursos requeridos para el proceso de producción agrícola, los cuales pueden ser movilizadas

desde varios mercados tales como el del trabajo, el de capital, el de la tierra o el de adquisición de insumos (semillas, pie de crí a animal, fertilizante, concentrado, drogas, pesticidas, etc.).

- Sin embargo, históricamente la intensificación de la agricultura también se ha logrado por medio del incremento cualitativo y cuantitativo de las labores, combinando el mejoramiento de las operaciones y labores con el uso óptimo de la tierra, y/o a través de procesos de producción relativamente autónomos de recursos como trabajo, fertilizantes, semilla, pie de crí a, forraje, etc., que pueden ser reproducidos dentro de los procesos de producción ubicados en el mismo predio; cada ciclo productivo se funda sobre el ciclo previo, y se ordena para crear los fundamentos del próximo ciclo (Ploeg, 1992; Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).
- Otro proceso de intensificación de la agricultura utilizado desde la antigüedad, ha sido a través de la artificialización de la arquitectura del ecosistema que hace referencia al cambio o transformación de los ámbitos, por ejemplo la construcción de andenes y terrazas, o a través de labores de nivelación del suelo y red de drenaje, o desvío de los cursos de los ríos. Gastó, Guerrero y Vicente (1995); Meeus, Ploeg y Wijermans (1988), diferencian entre la producción intensiva debido a la aplicación de aportes, y la intensificación ecológica, que además de los aportes, incluye la artificialización de la arquitectura del ámbito con el propósito de aumentar su receptividad tecnológica.

Los dos últimos tipos de intensificación tecnológica, están muy ligadas a las características de los ecosistemas, de los paisajes locales y del ordenamiento territorial desde el potrero o parcela hasta el predio y la región es fundamental, y pueden desarrollar estrategias diferenciales en cuanto a su integración al mercado tanto vía aportes como vía productos, originando una considerable cantidad de estilos de agricultura, en muchos de los cuales parte de los recursos, aportes y conocimientos no pasan por la valoración del mercado o las equivalencias que se quieran establecer arrojan resultados ilógicos de acuerdo con la racionalidad del mercado. En estas circunstancias se debe tener cuidado al evaluar los estilos de agricultura, ya que si el valor de la producción bruta por unidad operacional indica un estilo de baja intensidad no necesariamente es así, simplemente puede estar indicando estrategias diferentes de intensificación y de integración al mercado, o requerimientos diferentes de intensificación.

## DETERMINACIÓN

De acuerdo con el anterior análisis, la producción ( $\rho$ ) puede ser expresada como una función ( $\phi$ ) de los aportes ( $\varepsilon$ ) y del comportamiento del ecosistema ( $\beta$ ), que es función de la arquitectura, que en términos prácticos corresponde al potencial productivo.

$$\rho = \phi(\varepsilon, \beta)$$

En consecuencia la intensidad tecnológica debe establecerse con respecto al sistema de manejo agrotecnológico (sma) recomendado para las condiciones de receptividad tecnológica de cada ámbito. En el Cuadro 31 se establecen las categorías y los índices de intensidad tecnológica por ámbito. La intensidad tecnológica del predio será estimada

por la sumatoria de los índices de intensidad tecnológica para cada ámbito. En el Cuadro 32 se establecen las categorías e índices de intensidad tecnológica a nivel predial.

**Cuadro 31. Categorías e Índices de Intensidad Tecnológica y Sistemas de Manejo Agrotecnológicos Correspondientes.**

| CATEGORÍA DE INTENSIDAD | ÍNDICE DE INTENSIDAD | OBSERVACIONES  |
|-------------------------|----------------------|--|
| Adecuada                | 1,000                | Corresponde al sma más intensivo recomendado para la categoría de receptividad tecnológica del ámbito.   |
| Alta                    | 0,500                | Corresponde al sma Avanzado (A) para ámbitos que admiten el sma Avanzado Mecanizado (M).   |
| Media                   | 0,250                | Corresponde a los sma Primitivo (P) en ámbitos que admiten el sma M o A.   |
| Extensiva               | 0,125                | Corresponde a los sma Tradicionales en los ámbitos de alta receptividad tecnológica.   |
| Muy extensiva           | 0,063                | Corresponde al aprovechamiento, explotación o cosecha de la naturaleza sin aportes tecnológicos, a no ser aquellos mínimos indispensables para su cosecha. |
| Inadecuada              | 0,031                | Corresponde a los sma no recomendados para las condiciones de receptividad tecnológica de los ámbitos.   |

**Cuadro 32. Categorías e Índices de Intensidad Tecnológica a Nivel Predial.**

| CATEGORIA DE INTENSIDAD | ÍNDICE DE INTENSIDAD |
|-------------------------|----------------------|
| Adecuada                | 1,000                |
| Alta                    | < 1,000 - 0,500      |
| Media                   | < 0,500 - 0,250      |
| Extensiva               | < 0,250 - 0,125      |
| Muy extensiva           | < 0,125 - 0,063      |
| Inadecuada              | < 0,063              |

## INTENSIDAD DE MANO DE OBRA

### EL CONCEPTO

La intensidad en el empleo de mano de obra se refiere al cociente promedio entre el número de operaciones agrícolas y la cantidad de mano de obra requerida para ese número de labores; en el caso de la agricultura de arado el cociente empleado es entre el número de hectáreas y el número de trabajadores, o unidades de ganado y número de trabajadores en el caso de la ganadería. Los sistemas agrícolas son llamados de gran

escala o muy extensivos si el número de hectáreas es significativamente mayor respecto al número de trabajadores (Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).

Los estilos de agricultura muy extensivos en el empleo de mano de obra, pueden presentarse debido a una considerable intensificación tecnológica tipo mecanización y/o automatización en la que la mano de obra es remplazada por los equipos, o por la modificación de la arquitectura del ámbito, en este caso las operaciones se tornan más simples, lo cual lleva a una reducción de la mano de obra. Estos tipos de intensificaciones tecnológicas se presentan en los sma Avanzados Mecanizados y algunos Avanzados, pero los estilos de agricultura muy extensivos en el empleo de mano de obra también pueden presentarse debido a que son manejados con baja o escasa tecnología.

Gastó (1995) expresa la intensidad en el empleo de mano de obra ( $s$ ), en función de la actividad agrícola ( $A$ ), de las características del ámbito ( $E$ ) y del tipo de tecnología empleada ( $T$ ).

$$s = f(A, E, T)$$

Con base en la interacción de la intensificación tecnológica e intensificación en el empleo de mano de obra, Meeus, Ploeg y Wijermans, (1988), proponen las categorías de análisis de los estilos de agricultura que se presentan en el Cuadro 33 para dar cuenta de la situación y perspectivas de los estilos de agricultura de la Unión Europea.

**Cuadro 33. Situación de los Estilos de Agricultura Producto de la Interacción de la Intensidad Tecnológica e Intensidad en el Empleo de Mano de Obra (Adaptado de Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).**

| INTENSIDAD TECNOLÓGICA | INTENSIDAD DE MANO DE OBRA |                   |
|------------------------|----------------------------|-------------------|
|                        | Intensivo                  | Extensivo         |
| Extensivo              | Marginalización            | Extensificación   |
| Intensivo              | Intensificación            | Industrialización |

## DETERMINACIÓN

Debido a que la unidad de estudio es el predio, la determinación del índice de intensidad en el empleo de mano de obra y su evaluación se hace a nivel predial y no a nivel de actividad o de ámbito, y es el resultado del cociente entre el área del predio y el número de trabajadores (ha/número de trabajadores).

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}}$$

Para su evaluación se adoptarán los rangos establecidos por Meeus *et al.*, 1998, los cuales se presentan en el Cuadro 34.

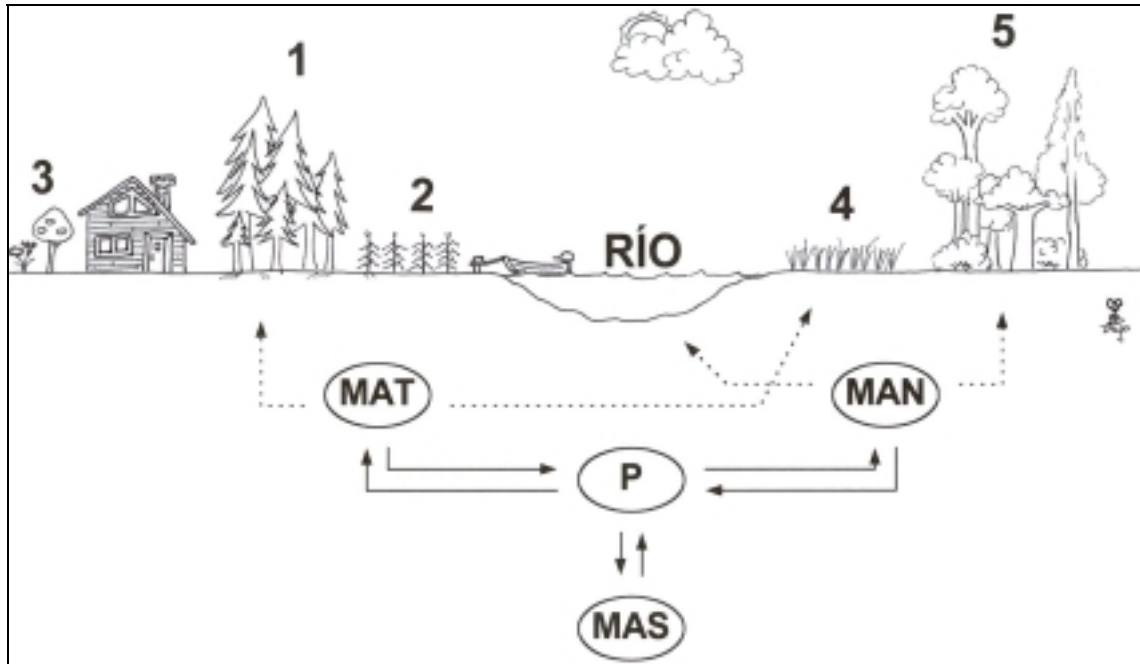
**Cuadro 34. Categorías de Intensidad en el Empleo de Mano de Obra a Nivel Predial (Adaptado de Meeus, Ploeg y Wijermans, 1988).**

| HA/TRABAJADOR | CATEGORÍA                       | ÍNDICE |
|---------------|---------------------------------|--------|
| < 5 ha        | Muy intensiva (pequeña escala)  | 1,000  |
| 5 - < 10 ha   | Intensiva (pequeña escala)      | 0,500  |
| 10 - < 20 ha  | Intensidad media (escala media) | 0,250  |
| 20 - < 40     | Extensivo (gran escala)         | 0,125  |
| > 40          | Muy extensivo (gran escala)     | 0,063  |

## DIVERSIDAD

### EL CONCEPTO

La diversidad o uso múltiple del predio se refiere a la diversidad de usos y flujos o intercambios dentro y entre ámbitos, entre los usos y actividades, entre el predio y la naturaleza y entre el predio y la sociedad. En la Figura 13 se presenta un esquema de esta diversidad predial. En el intercambio con la naturaleza se puede distinguir dos niveles, uno referido a la apropiación de los recursos naturales y obtención de beneficios sin producir mayores cambios en los ecosistemas naturales o medio ambiente natural (MAN), conformados por unidades espaciales y temporales de ecosistemas naturales que existen en el predio de P o en otros predios a los que P tiene acceso; y dos, los ecosistemas naturales son transformados total o parcialmente en ámbitos productivos, constituyendo el medio ambiente transformado (MAT), conformado por unidades espaciales y temporales de ecosistemas o ámbitos transformados en diferentes grados, lo cual depende de los objetivos asignados a la producción, de la metas establecidas por P, de la disponibilidad de recursos y de su relación con el mercado.



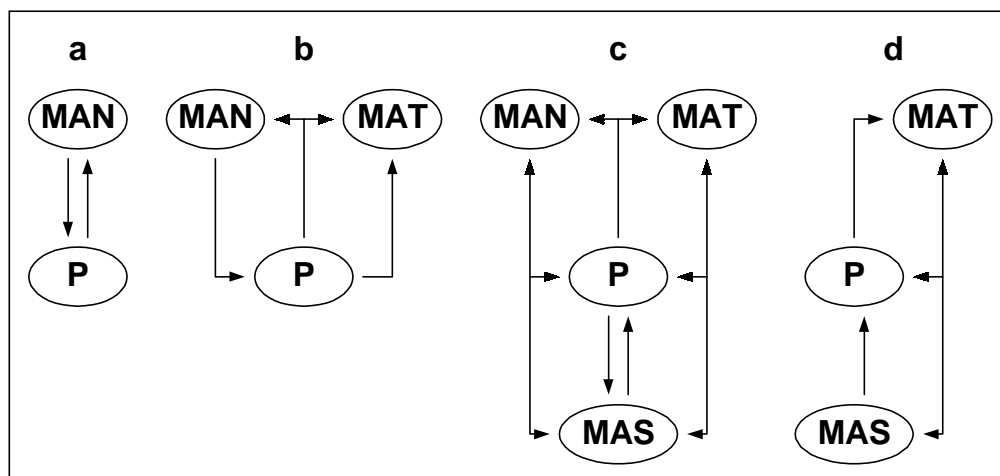
**Figura 13. El Concepto de Diversidad.**

Esquema teórico de los intercambios materiales realizados por una unidad rural de explotación (P). 1. Área de plantación, 2. Campo de maíz, 3. Asentamiento humano, 4. Área en pastos, 5. Bosque nativo. MAN: medio ambiente natural, MAT: medio ambiente transformado, MAS: medio ambiente social. (Adaptado de Toledo, 1996).

El intercambio social ocurre entre P y el medio ambiente social (MAS), el cual se define como el espacio social donde P lleva a cabo su intercambio económico.

Entre mayor sea esta diversidad, los intercambios entre MAS y P también serán más diversos, no sólo dependiente de uno o unos pocos productos o de uno o unos pocos tipos de mercados, es decir, permite ofrecer una mayor cantidad de productos en diferentes épocas, y relacionarse con varios tipos de mercado, e inclusive, en épocas de crisis, aislarse parcialmente del mercado, al menos en aquellos sectores en que las condiciones del mercado lo hacen más vulnerable. Igual análisis puede hacerse para las condiciones ambientales de producción, las cuales se vuelven menos catastróficas si se mantiene la diversidad ya que la susceptibilidad ante factores naturales causantes de los desastres es diferencial. Esta diversidad le permite al predio tener, en un momento dado, el mayor número de opciones posibles y más rápidas respuestas a la dinámica económica, social y de la naturaleza, lo que equivale a una mayor capacidad de adaptabilidad del predio.

En la Figura 14 se presentan cuatro tipos de estilos de agricultura a nivel predial (P), de acuerdo al uso múltiple del predio o diversidad de intercambios establecidos entre P, MAS, MAN y MAT. Entre estos cuatro estilos de agricultura se presenta un amplio rango de probables situaciones definidas por las combinaciones posibles entre los intercambios con una duración en el tiempo variable.



**Figura 14. Estilos de Agricultura.**

De acuerdo con el tipo y grado de intercambio de la unidad de explotación (P) con el medio ambiente natural (MAN), el medio ambiente transformado (MAT) y el medio ambiente social (MAS). (Adaptado de Toledo, 1996).

En la Figura 14a se esquematiza la forma de estilo de agricultura más simple, la producción es para el uso; el proceso se reduce a un intercambio entre P y MAN. Este EA corresponde a un período de la historia de la humanidad.

La Figura 14b representa también un proceso de producción para el uso, en el cual ya se presentan modificaciones importantes del ámbito, basado en un intercambio ecológico con MAN y MAT, al igual que en 14a, el sma es primitivo, en donde la principal fuente de energía para la transformación es la del hombre, la del animal y el fuego. Estos estilos de agricultura pueden encontrarse en los estados iniciales de los procesos de colonización espontáneos en regiones como la cuenca amazónica, el litoral pacífico y valles interandinos de la zona tropical; o en las regiones del norte y sur de Chile.

La Figura 14c representa los estilos de agricultura que en su proceso productivo establece una red tridimensional de intercambios con MAN, MAT y MAS. Al interior de estos estilos de agricultura se presentan diferencias significativas dadas por la variación en la intensidad de los flujos que se privilegian, la duración del flujo privilegiado, la combinación de flujos y el tipo de interacciones que se dan entre ellos en el tiempo y en el espacio. Este estilo corresponderá a predios y regiones en los que se han integrado armónicamente los ámbitos conexos y los ámbitos productivos.

La Figura 14d representa los estilos de agricultura estructurados de acuerdo con la dinámica del mercado de una manera más absoluta que en 14c, a través de la venta de los productos y de la adquisición de la tecnología, equipo e insumos para la transformación del MAN, y el mantenimiento del MAT. En este caso P constituye una unidad de producción especializada, lo cual no debe confundirse con monoespecífica, ya que el predio puede diversificar no sólo los usos y la producción sino, también las estrategias de manejo y los sma.

## DETERMINACIÓN

La diversidad o uso múltiple (D) puede ser estimado a través del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de categorías de ámbitos (a), identificados en el predio.

$$D = \frac{uf}{a}$$

Un D mayor o igual a 1 significa, teóricamente, que por cada ámbito hay al menos un uso y/o flujo, sin embargo, puede suceder que los usos y flujos estén concentrados en unos pocos ámbitos. En ambas situaciones el predio tiene una gran diversidad de usos y/o flujos. Un D menor que uno significa que hay ámbitos no usados, el predio está siendo subutilizado, o puede ser que hay un ámbito no apto para la agricultura. Aquí pueden establecerse categorías de uso múltiple de acuerdo con el valor del cociente. En el Cuadro 35 se establecen las categorías e índices del uso múltiple.

**Cuadro 35. Categorías e Índice de Diversidad.**

| CATEGORÍA DE DIVERSIDAD | ÍNDICE DE DIVERSIDAD (uf/a) |
|-------------------------|-----------------------------|
| Muy diverso             | $\geq 1,000$                |
| Diverso                 | $< 1,000 - 0,500$           |
| Diversidad media        | $< 0,500 - 0,250$           |
| Baja diversidad         | $< 0,250 - 0,125$           |
| Muy baja diversidad     | $\leq 0,125$                |

Esta medida de la diversidad corresponde a la propuesta por Shannon-Weaver como índice de diversidad relativa que captura no solo el número de identidades (usos y flujos) sino también la abundancia relativa de cada tipo de entidad en una muestra (predio), esta medida se considera más precisa que aquellas que se basan solo en un conteo de entidades o aquellas que se basan en la construcción de curvas de importancia (Whittaker, 1972).

En el Cuadro 36 se relacionan las variables, los descriptores e indicadores de cada variable.

**Cuadro 36. Variables, Descriptores e Indicadores para Caracterizar los Estilos de Agricultura a Nivel Predial (Modificado de Vélez, 1998).**

| VARIABLE - CONCEPTO  | INDICADOR   | QUE MEDIR<br>(Descriptores)  | COMO MEDIR   |
|--|---|--|--|
| INTENSIDAD TECNOLÓGICA<br>Grado y tipo de artificialización del ámbito.  | Sistema de manejo agrotecnológico.  | Estilo, cuidados, condición y tendencia.   | Evaluación en terreno de los descriptores mediante la metodología propuesta por Gastó, Cosio y Panario, 1993.  |
| INTENSIDAD DE MANO DE OBRA<br>Cantidad de mano de obra que se emplea para el manejo del predio.  | Cociente entre el número de ha. del predio y la cantidad de mano de obra contratada (N° ha/trabajador).   | Cantidad de mano de obra empleada para la realización de todas las actividades del predio.   | Medición y evaluación en terreno de los descriptores.  |
| DIVERSIDAD<br>Uso múltiple del predio.   | Cociente entre el número de usos y flujos diferentes (uf) y el número de ámbitos diferentes (a). (D=uf/a) | Número de ámbitos diferentes y número de usos del suelos, actividades y flujos diferentes a nivel predial.   | Metodología propuesta por Gastó, Cosio y Panario, 1993.  |
| RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA<br>Cantidad y tipo de tecnología que puede ser aplicada a un ámbito como aportes y estructuras de artificialización para afectar la producción sin deteriorar la sustentabilidad a nivel de ámbito y predial. | Condiciones climáticas, geomorfológicas y edáficas.   | Clima: temperatura, precipitación y humedad ambiental. Geomorfología: pendiente, mediante lo cual se establecerán los Distritos. Suelo: textura, profundidad e hidromorfismo. Si otras condiciones tales como compactación, salinización, acidez, pedregosidad, materia orgánica, sodicida, exposición, se tornan limitantes serán consideradas. | Medición en terreno de los descriptores. con base en la metodología propuesta por Gastó, Cosio, Panario, 1993. |

## ANÁLISIS DEL MODELO

El espacio de análisis de los estilos de agricultura a nivel predial, conformado por las cuatro variables seleccionadas, constituye un modelo que permite establecer interacciones entre estas variables, la transferencia desde una de ellas a otra y la situación del predio. A continuación se analizan cada uno de estos aspectos (Vélez, 1998).

- El modelo es referenciado a las condiciones específicas de cada predio, porque las variables están referidas a sus condiciones ecológicas, de tamaño, de manejo, de tecnología y de diversidad. En este sentido, es un modelo absoluto y permite la parametrización de los estilos de agricultura y del predio, establecer su situación en cuanto al aprovechamiento y manejo de su receptividad tecnológica, grado y tipo de tecnificación y uso de la diversidad de ámbitos que ofrece.

Esta característica referenciada y absoluta, permite hacer comparaciones entre diferentes estilos de agricultura y predios, localizados en diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas, lo cual es importante cuando se quiere evaluar estilos de agricultura diferentes o predios dentro de un mismo estilo de agricultura. Así, por ejemplo, cuando se quiere comparar los estilos empresariales o industriales versus los correspondientes a las formas de producción campesinas o estos con los estilos de agricultura indígenas, las comparaciones que se establecen no son respecto a los usos y/o flujos, o al tipo y cantidad de tecnología, o al itinerario de labores, o a las producciones y rentabilidad. El análisis comparativo que se establece es si los estilos de agricultura y el predio son bien manejados o no respecto a sus condiciones específicas.

Estas comparaciones entre estilos de agricultura extremos, como los referidos, han sido difíciles de hacer, ya que se ha carecido de un modelo o espacio de análisis en donde, a partir de la selección de variables relevantes, puedan confluír y ser estudiados la gran diversidad de estilos de agricultura que se observa en campo.

Estas comparaciones son fundamentales en el momento de hacer análisis de eficiencias en el uso de recursos, de impactos ambientales, de estrategias de investigación, de desarrollo y transferencia de tecnología.

- Otra característica del modelo propuesto, es que permite establecer interacciones entre las variables seleccionadas y la transferencia desde una de ellas a otra. Las interacciones y transferencias que se presentan entre las variables son las siguientes:
  - A partir del valor leído en el eje de intensidad tecnológica, es posible establecer si la intensificación tecnológica y los sma empleados, son adecuados o no, a las condiciones de receptividad tecnológica de cada ámbito y del predio en su conjunto. Un valor alto, indica que la intensidad tecnológica y el sma empleados son más adecuados.
  - Un valor bajo de intensidad tecnológica, puede significar una aplicación baja o escasa de tecnología o que la tecnología que se está aplicando no corresponde a la receptividad tecnológica del predio, como sucede, por ejemplo, con el sma Avanzado, Mecanizado aplicado en Distritos ondulados (Vélez, 1998).

- Una receptividad tecnológica alta, a nivel predial, significa una elevada uniformidad en la receptividad tecnológica de los ámbitos, y, por lo tanto, una considerable uniformidad de ámbitos. Consecuentemente, estos predios tienden a ser diversos, ya que con pocos usos y/o flujos alcanzan niveles relativamente altos de diversidad. Así, cuando en el eje de Diversidad se lea un valor relativamente alto, no necesariamente se debe a que en el predio exista un elevado número de actividades y/o de flujos.
- Si la receptividad tecnológica a nivel predial es baja y/o muy baja, se puede hacer un análisis similar al anterior respecto a la diversidad del predio, ya que la tendencia también es a ser diverso. Sin embargo, si en el eje de Diversidad se lee un valor relativamente alto, probablemente se debe a una diversidad de flujo más que de usos, debido a sus condiciones de baja receptividad que restringe las opciones de uso y de intensidad tecnológica.
- Una receptividad tecnológica restringida, a nivel predial, puede significar una elevada uniformidad de los ámbitos respecto a su receptividad o una considerable heterogeneidad de ellos. En el primer caso, el predio estará constituido principalmente por ámbitos de receptividad restringida y el análisis de la diversidad del predio es similar a los anteriores; en el segundo caso, el predio estará constituido por un rango de ámbitos de varias clases de receptividad, desde muy baja hasta las altas, y los predios diversos serán aquellos que tengan un número relativamente alto de usos y/o flujos.
- Una mayor diversidad requiere una intensidad mayor en el empleo de mano de obra, sin embargo en casos extremos de uniformidad de ámbitos, no necesariamente esto se cumple debido a que con muy pocos usos y/o flujos la diversidad del predio puede ser alta.
- El modelo propuesto para el estudio de los estilos de agricultura, a nivel predial, puede ser aplicado a niveles locales (veredales) y regionales (cuencas hidrográficas, municipalidades, etc.).

# ESTILOS DE AGRICULTURA EN LOS PREDIOS

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la caracterización de los estilos de agricultura, a nivel predial, de los Predios Complementarios de Uso Múltiple. Esta caracterización se hizo con base en la descripción del predio en sus condiciones biofísicas, de cobertura y uso del suelo, de la tecnoestructura y del manejo tecnológico. Esta descripción fue anteriormente presentada para cada uno de los predios.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 37 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 53% del área del predio, 29,63 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, mientras que el 47% del área, 26,29 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,08249.

**Cuadro 37. Receptividad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo.**

| SITIO | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA  | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|-------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|-------|----------------|-------------|
| 219   | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 2,63  | 0,04703        | 0,00075     |
| 227   | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 1,70  | 0,03040        | 0,00049     |
| 229   | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 2,15  | 0,03845        | 0,00062     |
| 258   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 1,95  | 0,03487        | 0,00436     |
| 279   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 0,36  | 0,00644        | 0,00080     |
| 287   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 2,65  | 0,04739        | 0,00592     |
| 288   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 21,33 | 0,38144        | 0,04768     |
| 329   | 0,500              | 0,125           | 0,125             | 0,008          | Muy Baja  | 4,28  | 0,07654        | 0,00061     |
| 388   | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 18,87 | 0,33745        | 0,02126     |
|       |                    |                 |                   |                |           | 55,92 | 1,00000        | 0,08249     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 38 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 55,57 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente al estero Gonzalo. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 38, de 0,3083 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 38. Intensidad Tecnológica del Predio Caleta Gonzalo.**

| SITIO | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA    | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA  | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|-------|----------------|-----------|--------------|-----|-----------|-----------|-------|----------------|-----------|
| 219   | 0,016          | Muy Baja  | Playa        | P   | 0,250     | Media     | 1,94  | 0,0349         | 0,0087    |
| 227   | 0,016          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 1,51  | 0,0272         | 0,0068    |
|       |                |           | Habitación   | P   | 0,250     | Media     | 0,38  | 0,0068         | 0,0017    |
| 229   | 0,016          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 2,47  | 0,0444         | 0,0111    |
|       |                |           | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 0,15  | 0,0027         | 0,0007    |
| 258   | 0,125          | Baja      | Camping      | P   | 0,250     | Media     | 1,97  | 0,0355         | 0,0089    |
|       |                |           | Construcción | P   | 0,250     | Media     | 0,10  | 0,0018         | 0,0004    |
|       |                |           | Cultivo      | M   | 0,500     | Alta      | 0,15  | 0,0027         | 0,0013    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 6,23  | 0,1121         | 0,0561    |
| 279   | 0,125          | Baja      | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 0,47  | 0,0085         | 0,0021    |
|       |                |           | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 0,92  | 0,0166         | 0,0041    |
| 287   | 0,125          | Baja      | Habitación   | P   | 0,250     | Media     | 0,81  | 0,0146         | 0,0036    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 0,45  | 0,0081         | 0,0040    |
|       |                |           | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 9,96  | 0,1792         | 0,0448    |
| 288   | 0,125          | Baja      | Construcción | P   | 0,250     | Media     | 0,11  | 0,0020         | 0,0005    |
|       |                |           | Habitación   | P   | 0,250     | Media     | 0,22  | 0,0040         | 0,0010    |
|       |                |           | Pista        | M   | 0,500     | Alta      | 1,46  | 0,0263         | 0,0131    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 4,68  | 0,0842         | 0,0421    |
| 329   | 0,008          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 3,81  | 0,0686         | 0,0171    |
| 388   | 0,063          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 17,78 | 0,3200         | 0,0800    |
|       |                |           |              |     |           |           | 55,57 | 1,0000         | 0,3083    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Caleta Gonzalo está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica, servicio de comida y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 38, también son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{8}{8} = 1$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 1, la diversidad del predio Caleta Gonzalo es Muy Diverso.

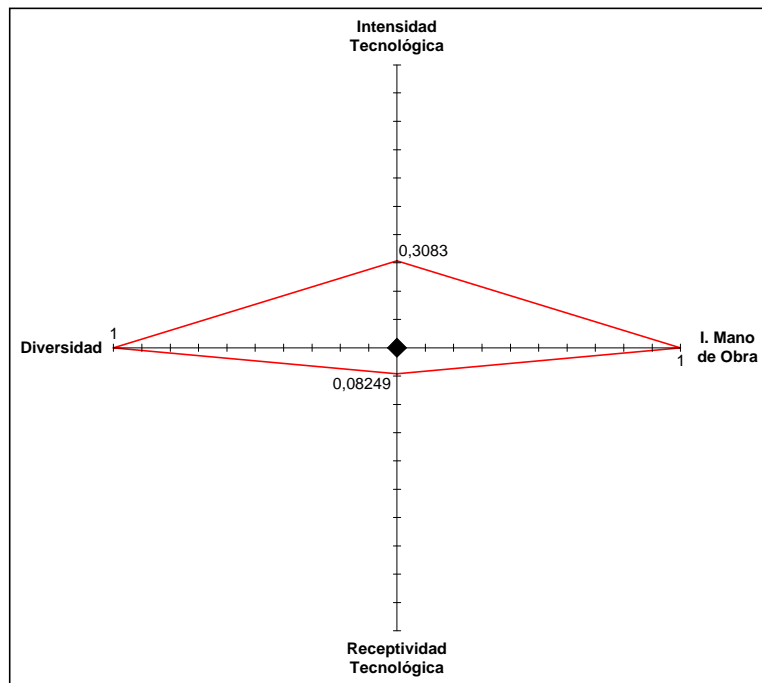
### INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{64,02}{13} = 4,92$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 1 y la categoría Muy Intensiva.

## ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO CALETA GONZALO

En la Figura 15 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 15. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Caleta Gonzalo.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 53% del área del predio permite el sma Primitivo (P), y el 47% el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 76,66% con 42,6 hectáreas, A en un 20,44% con 11,36 hectáreas, y M en un 2,897% con 1,61 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca capacidad de adaptarse, rápidamente y con bajos costos ante circunstancias difíciles (naturales o socioeconómicas), a un uso del territorio con alta artificialización, característico de la zona central, dada su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO REÑIHUÉ

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 39 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el

predio en su conjunto. El 76,21% del área del predio, 535,87 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja, mientras que el 23,79% del área, 167,24 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,10079.

**Cuadro 39. Receptividad Tecnológica del Predio Reñihué.**

| SITIO | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|-------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|--------|----------------|-------------|
| 192   | 0,250              | 0,125           | 0,125             | 0,004          | Muy Baja  | 108,34 | 0,15409        | 0,00062     |
| 252   | 1,000              | 0,250           | 0,125             | 0,031          | Muy Baja  | 8,22   | 0,01169        | 0,00036     |
| 253   | 1,000              | 0,500           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 50,68  | 0,07208        | 0,00454     |
| 257   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 87,19  | 0,12401        | 0,01550     |
| 276   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 30,22  | 0,04298        | 0,00537     |
| 286   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 418,46 | 0,59516        | 0,07439     |
|       |                    |                 |                   |                |           | 703,11 | 1,00000        | 0,10079     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 40 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 703,11 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a playas y lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 40, de 0,2915 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 40. Intensidad Tecnológica del Predio Reñihué.**

| SITIO | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA  | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍAS | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|-------|----------------|-----------|------------|-----|-----------|------------|--------|----------------|-----------|
| 192   | 0,004          | Muy Baja  | Mallín     | P   | 0,250     | Media      | 108,34 | 0,1541         | 0,0385    |
| 252   | 0,031          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media      | 8,22   | 0,0117         | 0,0029    |
| 253   | 0,063          | Muy Baja  | Pastura    | M   | 0,500     | Alta       | 7,17   | 0,0102         | 0,0051    |
|       |                |           | Playa      | P   | 0,250     | Media      | 12,16  | 0,0173         | 0,0043    |
|       |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta       | 31,35  | 0,0446         | 0,0223    |
| 257   | 0,125          | Baja      | Bosque     | P   | 0,250     | Media      | 63,67  | 0,0906         | 0,0226    |
|       |                |           | Colmenas   | A   | 0,500     | Alta       | 0,35   | 0,0005         | 0,0002    |
|       |                |           | Cultivo    | M   | 0,500     | Alta       | 0,12   | 0,0002         | 0,0001    |
|       |                |           | Habitación | P   | 0,250     | Media      | 2,94   | 0,0042         | 0,0010    |
|       |                |           | Huerta     | A   | 0,500     | Alta       | 0,18   | 0,0003         | 0,0001    |
|       |                |           | Pastura    | M   | 0,500     | Alta       | 9,26   | 0,0132         | 0,0066    |
|       |                |           | Pista      | M   | 0,500     | Alta       | 2,16   | 0,0031         | 0,0015    |
|       |                |           | Playa      | P   | 0,250     | Media      | 2,34   | 0,0033         | 0,0008    |
|       |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta       | 6,17   | 0,0088         | 0,0044    |
| 276   | 0,125          | Baja      | Bosque     | P   | 0,250     | Media      | 12,07  | 0,0172         | 0,0043    |
|       |                |           | Pastura    | M   | 0,500     | Alta       | 18,15  | 0,0258         | 0,0129    |
| 286   | 0,125          | Baja      | Bosque     | P   | 0,250     | Media      | 376,77 | 0,5359         | 0,1340    |
|       |                |           | Colmenas   | A   | 0,500     | Alta       | 0,42   | 0,0006         | 0,0003    |
|       |                |           | Pastura    | M   | 0,500     | Alta       | 41,27  | 0,0587         | 0,0293    |
|       |                |           |            |     |           |            | 703,11 | 1,0000         | 0,2915    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Reñihué está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 40, son diez.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{7}{10} = 0,7$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 0,7 la diversidad del predio Reñihué es Diverso.

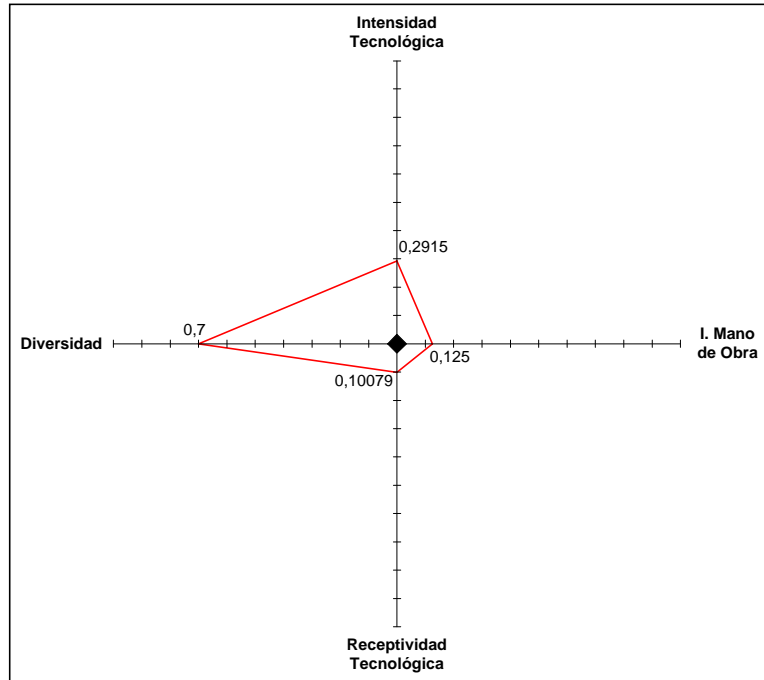
### INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{703,11}{20} = 35,1555$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

## ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO REÑIHUÉ

En la Figura 16 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 16. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Reñihué.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 76,21% del área del predio permite el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 23,79% el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 83,42% con 586,51 hectáreas, M en un 11,11% con 78,13 hectáreas, y A en un 5,47% con 38,47 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca adaptabilidad, de manera rápida y con bajos costos asociados, a un estilo productivo de alta artificialización, característico de zonas de uso intensivo. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO PILLÁN

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 41 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 98,12%, casi la totalidad del área del predio, 548,07 hectáreas,

presenta una receptividad tecnológica Muy Baja. El 1,88% del área, 10,52 hectáreas, corresponden a un sitio no apto para recibir tecnología por sus características de Hidromorfismo permanente superficial y una textura pesada.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,05373.

**Cuadro 41. Receptividad Tecnológica del Predio Pillán.**

| SITIO   | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|---------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|--------|----------------|-------------|
| 191     | 0,250              | 0,000           | 0,125             | 0,000          | No Apto   | 10,52  | 0,018841       | 0,00000     |
| 228     | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 30,40  | 0,054423       | 0,00087     |
| 228, P9 | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 8,10   | 0,014492       | 0,00023     |
| 258     | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Muy Baja  | 116,32 | 0,208230       | 0,02603     |
| 288     | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Muy Baja  | 100,86 | 0,180566       | 0,02257     |
| 329     | 0,500              | 0,125           | 0,125             | 0,008          | Muy Baja  | 269,97 | 0,483308       | 0,00387     |
| 429     | 0,250              | 0,125           | 0,125             | 0,004          | Muy Baja  | 22,42  | 0,040140       | 0,00016     |
|         |                    |                 |                   |                |           | 558,59 | 1,000000       | 0,05373     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 42 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 558,55 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a playas y lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 42, de 0,2886 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 42. Intensidad Tecnológica del Predio Pillán.**

| SITIO   | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA  | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|---------|----------------|-----------|------------|-----|-----------|-----------|--------|----------------|-----------|
| 191     | 0,000          | No Apto   | Mallín     | P   | 0,250     | Media     | 10,52  | 0,0188         | 0,0047    |
| 228     | 0,016          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 7,85   | 0,0141         | 0,0035    |
|         |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 22,55  | 0,0404         | 0,0202    |
| 228, P9 | 0,016          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 0,93   | 0,0017         | 0,0004    |
|         |                |           | Colmenas   | A   | 0,500     | Alta      | 0,29   | 0,0005         | 0,0003    |
|         |                |           | Huerta     | A   | 0,500     | Alta      | 0,35   | 0,0006         | 0,0003    |
|         |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 6,52   | 0,0117         | 0,0058    |
| 258     | 0,125          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 74,58  | 0,1335         | 0,0334    |
|         |                |           | Colmenas   | A   | 0,500     | Alta      | 0,69   | 0,0012         | 0,0006    |
|         |                |           | Habitación | P   | 0,250     | Media     | 1,99   | 0,0036         | 0,0009    |
|         |                |           | Huerta     | A   | 0,500     | Alta      | 0,69   | 0,0012         | 0,0006    |
|         |                |           | Pista      | M   | 0,500     | Alta      | 0,81   | 0,0015         | 0,0007    |
|         |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 37,55  | 0,0672         | 0,0336    |
| 288     | 0,125          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 84,06  | 0,1505         | 0,0376    |
|         |                |           | Colmenas   | A   | 0,500     | Alta      | 0,15   | 0,0003         | 0,0001    |
|         |                |           | Pastura    | M   | 0,500     | Alta      | 3,77   | 0,0068         | 0,0034    |
|         |                |           | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 12,88  | 0,0231         | 0,0115    |
| 329     | 0,008          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 269,93 | 0,4833         | 0,1208    |
| 429     | 0,004          | Muy Baja  | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 22,42  | 0,0401         | 0,0100    |
|         |                |           |            |     |           |           | 558,55 | 1,0000         | 0,2886    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Pillán está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, apicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 42, son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{7}{8} = 0,875$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 0,875 la diversidad del predio Pillán es Diverso.

### INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{558,55}{17} = 32,856$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

## ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO PILLÁN

En la Figura 17 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.

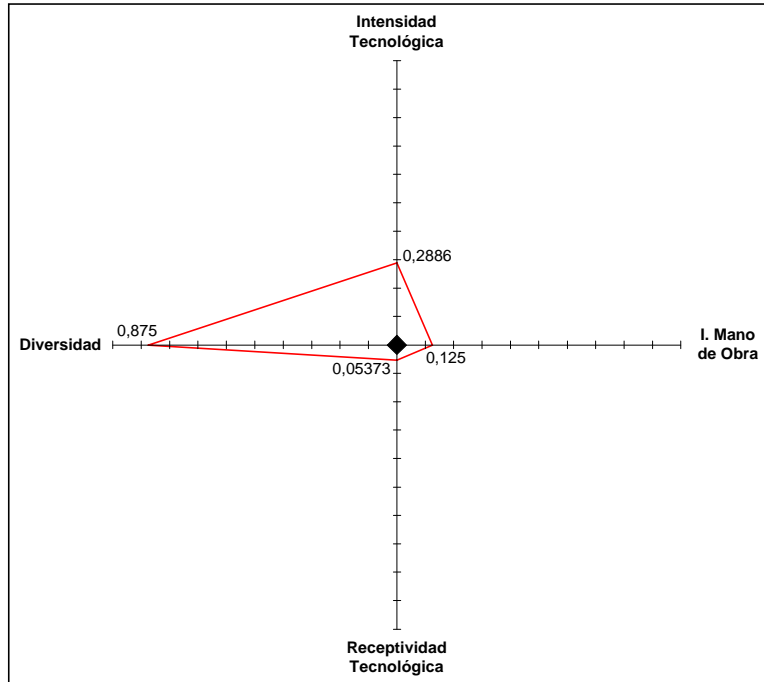


Figura 17. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Pillán.

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 98,12% del área del predio permite el sma Primitivo (P), y el 1,88% del área no permite sma alguno. El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 84,56% con 472,29 hectáreas, A en un 14,62% con 81,68 hectáreas, y M en un 0,82% con 4,58 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

Al igual que los casos anteriores, el lento y costoso proceso de conversión del predio, a un estilo de agricultura de alta intensidad tecnológica, hacen de él un lugar de baja adaptabilidad. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO TROLIHUÁN

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 43 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 81,33% del área del predio, 237,04 hectáreas, presenta una

receptividad tecnológica Baja, mientras que el 18,67% del área, 54,43 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,10602.

**Cuadro 43. Receptividad Tecnológica del Trolihuán.**

| SITIO  | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|--------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|--------|----------------|-------------|
| 184    | 0,250              | 0,250           | 0,125             | 0,008          | Muy Baja  | 26,20  | 0,089879       | 0,00072     |
| 185    | 0,250              | 1,000           | 0,125             | 0,031          | Muy Baja  | 5,28   | 0,018128       | 0,00056     |
| 283    | 1,000              | 0,500           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 3,38   | 0,011596       | 0,00073     |
| 285    | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 2,46   | 0,008441       | 0,00106     |
| 286    | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 23,07  | 0,07914        | 0,00989     |
| 287    | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 119,97 | 0,411613       | 0,05145     |
| 288 T2 | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 90,52  | 0,310579       | 0,03882     |
| 288 T3 | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 1,02   | 0,003496       | 0,00044     |
| 388    | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 2,41   | 0,008277       | 0,00052     |
| 459    | 0,250              | 1,000           | 0,125             | 0,031          | Muy Baja  | 17,15  | 0,058852       | 0,00182     |
|        |                    |                 |                   |                |           | 291,47 | 1,000000       | 0,10602     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 44 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 291,5 hectáreas. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 44, de 0,2634 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 44. Intensidad Tecnológica del Predio Trolihuán.**

| SITIO  | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA      | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|--------|----------------|-----------|----------------|-----|-----------|-----------|--------|----------------|-----------|
| 184    | 0,008          | Muy Baja  | Mallín         | P   | 0,250     | Media     | 2,52   | 0,0086         | 0,0022    |
|        |                |           | Habitación     | P   | 0,250     | Media     | 1,10   | 0,0038         | 0,0009    |
|        |                |           | Pradera        | A   | 0,500     | Alta      | 4,93   | 0,0169         | 0,0085    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 17,65  | 0,0605         | 0,0151    |
| 185    | 0,031          | Muy Baja  | Pradera        | A   | 0,500     | Alta      | 1,66   | 0,0057         | 0,0028    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 3,63   | 0,0124         | 0,0031    |
| 283    | 0,063          | Muy Baja  | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 3,38   | 0,0116         | 0,0029    |
| 285    | 0,125          | Baja      | Pista          | M   | 0,500     | Alta      | 2,46   | 0,0084         | 0,0042    |
| 286    | 0,125          | Baja      | Pradera        | A   | 0,500     | Alta      | 2,71   | 0,0093         | 0,0047    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 20,36  | 0,0698         | 0,0175    |
| 287    | 0,125          | Baja      | Huerta         | A   | 0,500     | Alta      | 0,57   | 0,0019         | 0,0010    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 91,03  | 0,3123         | 0,0781    |
|        |                |           | Bosque Quemado | P   | 0,250     | Media     | 17,14  | 0,0588         | 0,0147    |
|        |                |           | Habitación     | P   | 0,250     | Media     | 9,48   | 0,0325         | 0,0081    |
|        |                |           | Pradera        | A   | 0,500     | Alta      | 1,79   | 0,0061         | 0,0031    |
|        |                |           | Habitación     | P   | 0,250     | Media     | 0,60   | 0,0021         | 0,0005    |
| 288 T2 | 0,125          | Baja      | Cancha         | M   | 0,500     | Alta      | 0,28   | 0,0010         | 0,0005    |
|        |                |           | Huerta         | A   | 0,500     | Alta      | 1,18   | 0,0040         | 0,0020    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 88,47  | 0,3035         | 0,0759    |
|        |                |           | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 1,02   | 0,0035         | 0,0009    |
| 388    | 0,063          | Muy Baja  | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 2,41   | 0,0083         | 0,0021    |
| 459    | 0,031          | Muy Baja  | Bosque         | P   | 0,250     | Media     | 17,15  | 0,0588         | 0,0147    |
|        |                |           |                |     |           |           | 291,50 | 1,0000         | 0,2634    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Trolihuán está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 44, son siete.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{6}{7} = 0,857$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 0,857 la diversidad del predio Trolihuán es Diverso.

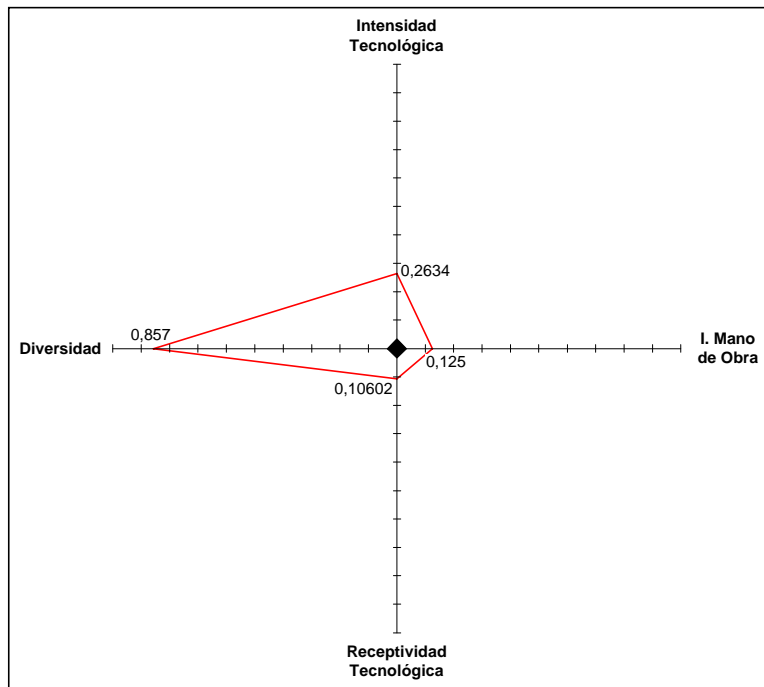
## INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} trabajadores} = \frac{291,47}{8} = 36,434$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría a Extensivo.

## **ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO TROLIHUÁN**

En la Figura 18 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 18. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Trolihuán.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 81,33% del área del predio permite el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 18,67% el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 94,66% con 275,93 hectáreas, A en un 4,4% con 12,83 hectáreas, y M en un 0,94% con 2,74 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

El predio tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

# CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LA HORQUETA

## RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 45 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 49,89% del área del predio, 337,4 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, mientras que el 48,62% del área, 328,83 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja. El 1,49% del área, 10,09 hectáreas, corresponden a un sitio no apto para recibir tecnología a por sus características de Hidromorfismo permanente superficial y una textura media.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja, con un índice aproximado de 0,07.

**Cuadro 45. Receptividad Tecnológica de La Horqueta.**

| SITIO | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|-------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|--------|----------------|-------------|
| 181   | 0,250              | 0,000           | 0,125             | 0,000          | No Apto   | 10,09  | 0,014925       | 0,00000     |
| 187   | 0,250              | 1,000           | 0,125             | 0,031          | Muy Baja  | 7,46   | 0,011032       | 0,00034     |
| 227   | 1,000              | 0,125           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 126,18 | 0,186566       | 0,00299     |
| 257   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 98,53  | 0,145691       | 0,01821     |
| 258   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 48,14  | 0,071183       | 0,00890     |
| 286   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 4,68   | 0,006913       | 0,00086     |
| 287   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 119,39 | 0,176525       | 0,02207     |
| 288   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 31,06  | 0,045918       | 0,00574     |
| 289   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 27,04  | 0,039975       | 0,00500     |
| 328   | 0,500              | 0,125           | 0,125             | 0,008          | Muy Baja  | 8,81   | 0,013033       | 0,00010     |
| 358   | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 9,20   | 0,013605       | 0,00086     |
| 359   | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 15,64  | 0,023125       | 0,00146     |
| 387   | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 1,40   | 0,002067       | 0,00013     |
| 388   | 0,500              | 1,000           | 0,125             | 0,063          | Muy Baja  | 8,28   | 0,012236       | 0,00077     |
| 529   | 0,125              | 0,125           | 0,125             | 0,002          | Muy Baja  | 58,99  | 0,087218       | 0,00017     |
| 559   | 0,125              | 1,000           | 0,125             | 0,016          | Muy Baja  | 101,44 | 0,149987       | 0,00240     |
|       |                    |                 |                   |                |           | 676,32 | 1,000000       | 0,07000     |

## INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 46 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 676,32 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 46, de 0,3266 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 46. Intensidad Tecnológica del Predio La Horqueta.**

| SITIO | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA    | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|-------|----------------|-----------|--------------|-----|-----------|-----------|--------|----------------|-----------|
| 181   | 0,000          | No Apto   | Mallín       | P   | 0,250     | Media     | 7,20   | 0,0106         | 0,0027    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 2,89   | 0,0043         | 0,0021    |
| 187   | 0,031          | Muy Baja  | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 2,12   | 0,0031         | 0,0055    |
| 227   | 0,016          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 118,77 | 0,1756         | 0,0439    |
|       |                |           | Construcción | P   | 0,250     | Media     | 0,07   | 0,0001         | 0,0000    |
|       |                |           | Habitación   | P   | 0,250     | Media     | 0,11   | 0,0002         | 0,0000    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 7,22   | 0,0107         | 0,0053    |
| 257   | 0,125          | Baja      | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 81,52  | 0,1205         | 0,0301    |
|       |                |           | Habitación   | P   | 0,250     | Media     | 0,30   | 0,0004         | 0,0001    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 11,66  | 0,0172         | 0,0086    |
|       |                |           | Renoval      | P   | 0,250     | Media     | 5,06   | 0,0075         | 0,0019    |
| 258   | 0,125          | Baja      | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 3,81   | 0,0056         | 0,0014    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 4,52   | 0,0067         | 0,0033    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 37,34  | 0,0552         | 0,0276    |
|       |                |           | Renoval      | P   | 0,250     | Media     | 2,47   | 0,0037         | 0,0009    |
| 286   | 0,125          | Baja      | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 4,68   | 0,0069         | 0,0035    |
| 287   | 0,125          | Baja      | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 70,53  | 0,1043         | 0,0261    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 16,97  | 0,0251         | 0,0125    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 31,88  | 0,0471         | 0,0236    |
| 288   | 0,125          | Baja      | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 27,37  | 0,0405         | 0,0101    |
|       |                |           | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 3,68   | 0,0054         | 0,0027    |
| 289   | 0,125          | Baja      | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 27,04  | 0,0400         | 0,0200    |
| 328   | 0,008          | Muy Baja  | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 8,81   | 0,0130         | 0,0065    |
| 358   | 0,063          | Muy Baja  | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 3,12   | 0,0046         | 0,0023    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 6,08   | 0,0090         | 0,0045    |
| 359   | 0,063          | Muy Baja  | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 15,64  | 0,0231         | 0,0116    |
| 387   | 0,063          | Muy Baja  | Maqui        | P   | 0,250     | Media     | 1,40   | 0,0021         | 0,0005    |
| 388   | 0,063          | Muy Baja  | Potrero      | A   | 0,500     | Alta      | 1,05   | 0,0016         | 0,0008    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 7,22   | 0,0107         | 0,0053    |
| 529   | 0,002          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 49,15  | 0,0727         | 0,0182    |
|       |                |           | Pradera      | A   | 0,500     | Alta      | 9,84   | 0,0146         | 0,0073    |
| 559   | 0,016          | Muy Baja  | Bosque       | P   | 0,250     | Media     | 101,44 | 0,1500         | 0,0375    |
|       |                |           |              |     |           |           | 676,32 | 1,0000         | 0,3266    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio La Horqueta está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agroturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 46, son ocho.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{6}{8} = 0,75$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 0,75 la diversidad del predio La Horqueta es Diverso.

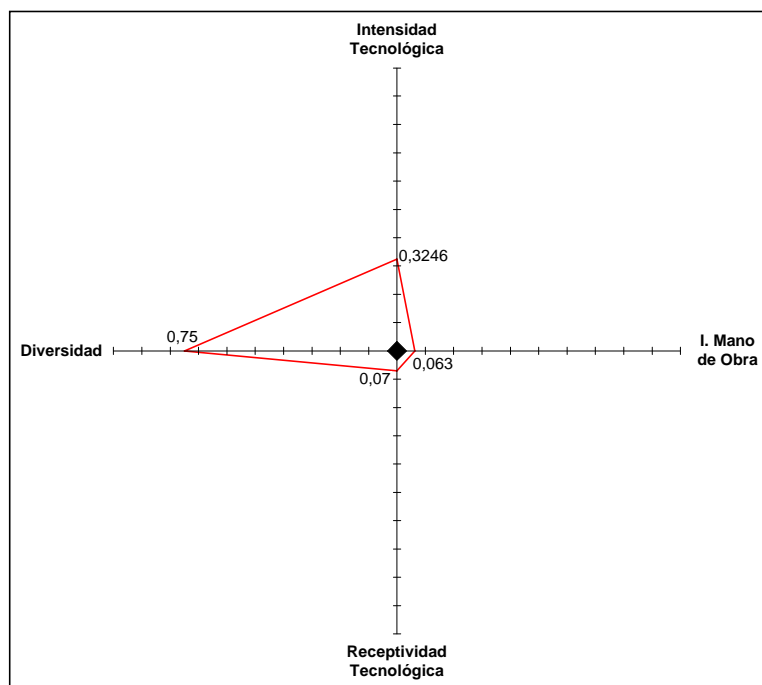
### INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ}trabajadores} = \frac{676,32}{2} = 338,16$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,063 y la categoría a Muy Extensivo.

### **ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LA HORQUETA**

En la Figura 19 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 19. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio La Horqueta.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 49,89% del área del predio permite el sma Primitivo (P), el 48,62% el sma Avanzado (A) y el Primitivo (P), y el 1,49% del área no permite sma alguno. El predio en conjunto presenta una capacidad Muy Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 69,38% con 469,21 hectáreas y A en un 30,62% con 207,11 hectáreas, no se presenta una utilización de esa receptividad.

Si bien este predio también tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva, la ausencia de intervención por parte del proyecto para implementar sistemas productivos, como el de los demás predios, le confieren a este

lugar una receptividad tecnológica, pero con altos costos asociados.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LOTE DOS

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 47 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 100% del área del predio, 77,89 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Baja, con un índice aproximado de 0,125.

**Cuadro 47. Receptividad Tecnológica de Lote Dos.**

| SITIO | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | ÁREA  | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|-------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|-------|----------------|-------------|
| 257   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 37,95 | 0,487208       | 0,06090     |
| 258   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 35,85 | 0,460339       | 0,05754     |
| 288   | 1,000              | 1,000           | 0,125             | 0,125          | Baja      | 4,09  | 0,052453       | 0,00656     |
|       |                    |                 |                   |                |           | 77,89 | 1,000000       | 0,12500     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 48 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 77,89 hectáreas. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 48, de 0,4821 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 48. Intensidad Tecnológica del Predio Lote Dos.**

| SITIO | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA | COBERTURA  | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA  | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|-------|----------------|-----------|------------|-----|-----------|-----------|-------|----------------|-----------|
| 257   | 0,125          | Baja      | Habitación | P   | 0,250     | Media     | 0,58  | 0,0075         | 0,0019    |
|       |                |           | Mallín     | P   | 0,250     | Media     | 3,08  | 0,0396         | 0,0099    |
|       |                |           | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 34,28 | 0,4402         | 0,2201    |
| 258   | 0,125          | Baja      | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 35,85 | 0,4603         | 0,2302    |
|       |                |           | Habitación | P   | 0,250     | Media     | 1,71  | 0,0219         | 0,0055    |
| 288   | 0,125          | Baja      | Mallín     | P   | 0,250     | Media     | 0,20  | 0,0026         | 0,0007    |
|       |                |           | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 2,18  | 0,0279         | 0,0140    |
|       |                |           |            |     |           |           |       | 77,89          | 1,0000    |

## DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Lote Dos está destinado a los siguientes usos; ganadería, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 48, son tres.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{3}{3} = 1$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 1 la diversidad del predio Lote Dos es Muy Diverso.

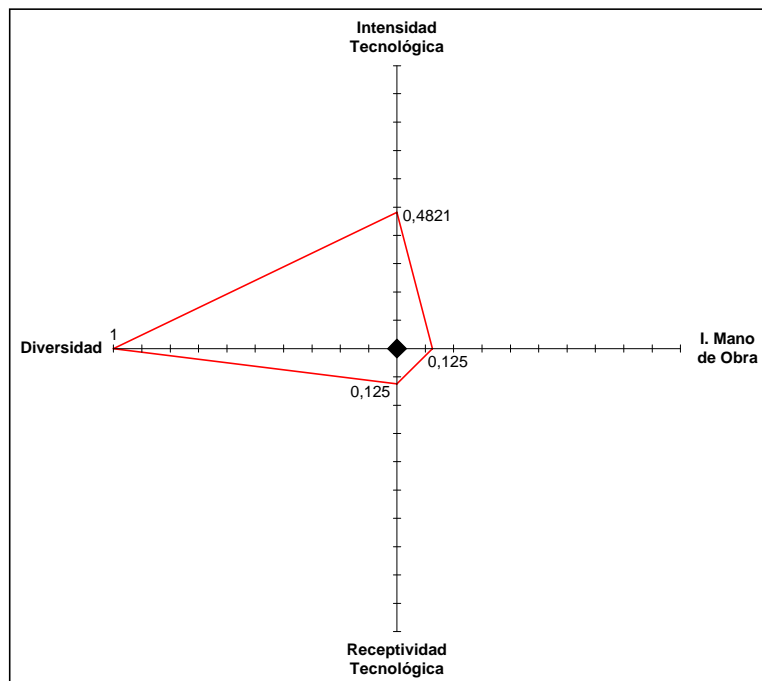
## INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{77,89}{2} = 38,945$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,125 y la categoría Extensivo.

## **ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO LOTE DOS**

En la Figura 20 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 20. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Lote Dos.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 100% del área del predio solo permite el sma Primitivo (P). El predio en conjunto presenta una capacidad Baja para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 7,16% con 5,58 hectáreas y A en un 92,84% con 72,31 hectáreas, se presenta una utilización de esa receptividad con un alto costo asociado.

Este predio, colindante al Predio Trolihuán, también tiene poca capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su muy baja capacidad para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos y las pocas actividades económicas tradicionales que son posibles de realizar.

## CARACTERIZACIÓN DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO RINCÓN BONITO

### RECEPTIVIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 49 se determina la receptividad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto. El 81,96% del área del predio, 109,6 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Alta, el 9,84% del área, 13,16 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Muy Baja y el 8,19% del área, 10,96 hectáreas, presenta una receptividad tecnológica Restringida.

El predio en su conjunto, presenta una receptividad tecnológica Restringida, con un índice aproximado de 0,4365.

**Cuadro 49. Receptividad Tecnológica de Rincón Bonito.**

| SITIO | ÍNDICE DE DISTRITO | ÍNDICE DE SITIO | ÍNDICE DE HUMEDAD | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA   | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | R.T. PREDIO |
|-------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------|--------|----------------|-------------|
| 229   | 1,000              | 0,125           | 0,500             | 0,063          | Muy Baja    | 13,16  | 0,098437       | 0,00620     |
| 249   | 1,000              | 1,000           | 0,500             | 0,500          | Alta        | 9,30   | 0,069542       | 0,03477     |
| 258   | 1,000              | 1,000           | 0,500             | 0,500          | Alta        | 31,83  | 0,238025       | 0,11901     |
| 288   | 1,000              | 1,000           | 0,500             | 0,500          | Alta        | 68,47  | 0,512066       | 0,25603     |
| 358   | 0,500              | 1,000           | 0,500             | 0,250          | Restringida | 10,96  | 0,081929       | 0,02048     |
|       |                    |                 |                   |                |             | 133,71 | 1,000000       | 0,43650     |

### INTENSIDAD TECNOLÓGICA

En el Cuadro 50 se determina la Intensidad tecnológica para cada ámbito y para el predio en su conjunto; la estimación del índice se hizo con base en un área total de 133,71 hectáreas, ya que se excluyó el área correspondiente a lechos de ríos. El índice aproximado de Intensidad Tecnológica, estimado en el Cuadro 50, de 0,3266 indica que la Intensidad Tecnológica con la que se maneja el predio es Media.

**Cuadro 50. Intensidad Tecnológica del Predio Rincón Bonito.**

| SITIO | ÍNDICE DE R.T. | CATEGORÍA   | COBERTURA  | SMA | ÍNDICE IT | CATEGORÍA | ÁREA   | ÍNDICE DE ÁREA | IT PREDIO |
|-------|----------------|-------------|------------|-----|-----------|-----------|--------|----------------|-----------|
| 229   | 0,063          | Muy Baja    | Renoval    | P   | 0,250     | Media     | 13,16  | 0,0984         | 0,0246    |
| 249   | 0,500          | Alta        | Renoval    | P   | 0,250     | Media     | 9,30   | 0,0695         | 0,0174    |
| 258   | 0,500          | Alta        | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 17,95  | 0,1343         | 0,0336    |
|       |                |             | Habitación | P   | 0,250     | Media     | 0,40   | 0,0030         | 0,0007    |
|       |                |             | Huerta     | A   | 0,500     | Alta      | 0,04   | 0,0003         | 0,0002    |
|       |                |             | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 7,29   | 0,0545         | 0,0272    |
|       |                |             | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 5,90   | 0,0441         | 0,0221    |
|       |                |             | Renoval    | P   | 0,250     | Media     | 0,25   | 0,0018         | 0,0005    |
| 288   | 0,500          | Alta        | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 43,81  | 0,3277         | 0,0819    |
|       |                |             | Habitación | P   | 0,250     | Media     | 0,56   | 0,0042         | 0,0010    |
|       |                |             | Huerta     | A   | 0,500     | Alta      | 0,26   | 0,0020         | 0,0010    |
|       |                |             | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 16,45  | 0,1230         | 0,0615    |
|       |                |             | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 3,25   | 0,0243         | 0,0122    |
|       |                |             | Renoval    | P   | 0,250     | Media     | 4,13   | 0,0309         | 0,0077    |
| 358   | 0,250          | Restringida | Bosque     | P   | 0,250     | Media     | 3,18   | 0,0238         | 0,0059    |
|       |                |             | Potrero    | A   | 0,500     | Alta      | 5,30   | 0,0396         | 0,0198    |
|       |                |             | Pradera    | A   | 0,500     | Alta      | 2,47   | 0,0185         | 0,0092    |
|       |                |             |            |     |           |           | 133,71 | 1,0000         | 0,3266    |

### DIVERSIDAD

En la actualidad, el predio Rincón Bonito está destinado a los siguientes usos; ganadería, silvicultura, ecoturismo, agricultura orgánica y habitación.

Por otro lado, los ámbitos del predio, mencionados en el Cuadro 50, son seis.

En consecuencia, el índice de diversidad (D), que se obtiene del cociente entre el número de usos y flujos (uf), y el número de ámbitos (a), es el siguiente:

$$D = \frac{uf}{a} = \frac{5}{6} = 0,833$$

De acuerdo con el Cuadro 35 y con el índice obtenido para D de 0,833 la diversidad del predio Rincón Bonito es Diverso.

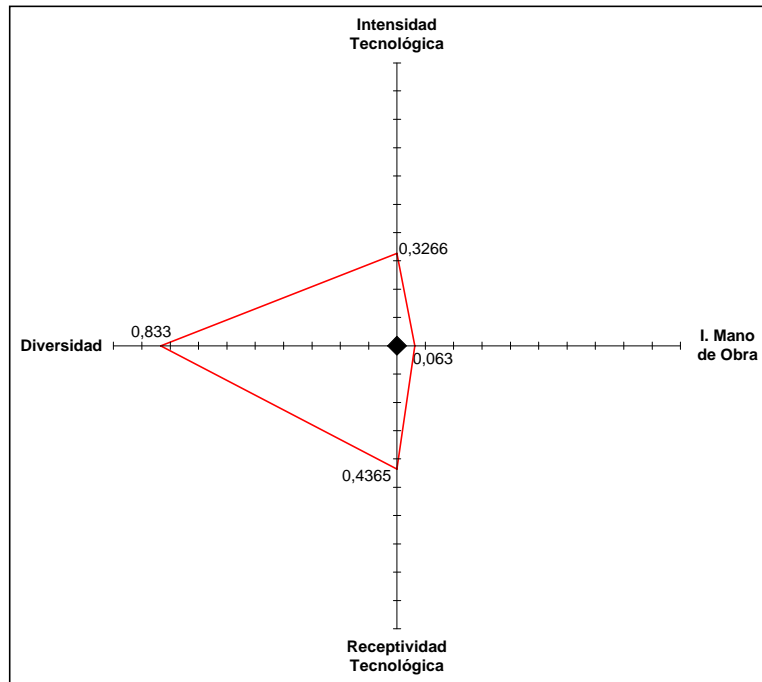
### INTENSIDAD EN EL EMPLEO DE MANO DE OBRA

$$s = \frac{ha.}{N^{\circ} \text{trabajadores}} = \frac{133,71}{2} = 66,855$$

De acuerdo con el resultado obtenido y con el Cuadro 34, el índice de intensidad en el uso de la mano de obra del predio es de 0,063 y la categoría Muy Extensivo.

## ANÁLISIS DEL ESTILO DE AGRICULTURA DEL PREDIO RINCÓN BONITO

En la Figura 21 se presenta el espacio de análisis del predio en el que se integran las cuatro variables, mediante las cuales se caracteriza el estilo de agricultura.



**Figura 21. Espacio de Análisis del Estilo de Agricultura del Predio Rincón Bonito.**

La receptividad tecnológica de los diferentes ámbitos indican que el 81,96% del área del predio permite el sma Avanzado, Mecanizado (M), el 9,84% el sma Primitivo (P), y el 8,19% el sma Avanzado (A). El predio en conjunto presenta una capacidad Restringida para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos adicionales. Sin embargo, de acuerdo con la caracterización de los sma existentes en el predio, los cuales son el P en un 69,36% con 92,74 hectáreas y A en un 30,64% con 40,97 hectáreas, no se presenta una utilización de esa receptividad.

Este predio, ubicado en una provincia Húmeda y no Perhúmeda como los anteriores, tiene una mejor capacidad de adaptación a una situación productiva intensiva. Esto se debe a su capacidad solo restringida para recibir y asimilar tecnología a con mínimos costos asociados.

El factor de comunicación es un punto importante de considerar al momento de implementar algún proceso productivo.

# LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS

Desde los orígenes de la humanidad hasta nuestros días, una de las preocupaciones básicas de todo sistema económico ha radicado en la producción de alimentos en calidad y cantidad adecuadas para satisfacer las necesidades de la población. Sin embargo, en la última década es cuando se desencadena el uso indiscriminado de productos agroquímicos o para el combate de hierbas y plagas con el propósito de mejorar los índices de productividad y producción de alimentos, abuso que nos ha llevado al deterioro del medio ambiente y a trastornos en la salud de la humanidad. Las prácticas han favorecido una explotación depredadora de los recursos naturales con altos beneficios económicos en el corto plazo, pero que han afectado seriamente la base de la conservación de los suelos, la productividad de las tierras, la sustentación y regeneración ecológica de los recursos. Los desequilibrios ecológicos se acentúan más debido a la práctica de modelos de explotación y aplicación de tecnologías no acordes a las condiciones ecológicas; complementados por el aumento de la población, las necesidades que genera éste, y los procesos de urbanización e industrialización (Flores, 1999).

De lo anterior, surge la necesidad de integrar los propósitos de protección ambiental con las prioridades de la recuperación de ecosistemas degradados y crecimiento económico, a través del impulso al nuevo estilo de desarrollo basado en un ordenamiento ecológico de las actividades productivas del país; de la regulación de uso del suelo en función del potencial y capacidad de sustentación de los diferentes ecosistemas y buscar la autosuficiencia de las comunidades en complementariedad y el fortalecimiento de los cambios poblacionales, la satisfacción de las necesidades básicas de población y la mejor distribución social de las riquezas del País (Flores, 1999).

En la agricultura sustentable, los fundamentos del desarrollo sustentable se expresan, antes que nada, en ciertos acuerdos o "criterios de trabajo" que constituyen un enfoque determinado para analizar el tema. Los criterios de trabajo más ortodoxos definen la sustentabilidad del desarrollo económico y social como una actividad que no debe violar ciertas leyes naturales. Es más, si eso llegara a ocurrir como resultado de la sobreexplotación de algún recurso se iniciaría un proceso de degradación ambiental que en algunos casos podría ser irreversible. Los niveles de sustentabilidad de un determinado recurso varía de acuerdo a la calidad y cantidad de la información existente, al conocimiento que se tenga del mismo y del modo de evaluar los fenómenos exógenos que lo afectan (Gómez y Honty, 1997).

La agricultura sustentable es una agricultura continua que conserva los recursos naturales y protege al medio ambiente indefinidamente, favorece la salud y produce cantidades adecuadas de alimento para los productores. El desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El desarrollo sustentable podrá ser un objetivo factible de alcanzar en la medida que el Estado promueva iniciativas para superar la situación actual de la tecnología a fin de modificar las tendencias que rigen actualmente, de manera simultánea la sociedad civil

debe desempeñar un papel más activo y solidario (Schaller, 1993).

La sustentabilidad debe tomar como base los recursos que dan lugar a la producción y los medios para su conservación, debido a que ni la productividad ni la calidad de vida se pueden mantener si los sistemas de producción no son ecológicamente estables. El desarrollo debe partir de respetar el equilibrio y tolerancia de los ecosistemas donde se deben cuantificar los recursos naturales que se pueden incorporar a las actividades productivas; de tal forma que la tasa de utilización de un recurso renovable debe ser equivalente a la tasa de regeneración del mismo. Para el caso de los recursos no renovables, la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución de éste, lo que exige una velocidad de descubrimiento de sustitutos la cual marca el periodo de tiempo previsto para el agotamiento del recurso no renovable (Flores, 1999).

Una de las posibilidades en el mantenimiento de los recursos naturales son los sistemas agrícolas tradicionales los cuales constituyen una estrategia significativa para la conservación *in situ* de las fuentes de diversidad genética vegetal, no obstante, los agroecosistemas están sujetos a fuertes presiones de la agricultura moderna (Flores, 1999).

La agricultura sustentable implica componentes ecológicos, técnicos y sociales que permitan tener una producción de alimentos y fibras sin poner en riesgo la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad biológica y cultural para las futuras generaciones y que realmente permitan un modelo de vida y de civilización distinto al que se ha impuesto a nivel mundial (Gómez y Honty, 1997).

Es indudable que la Revolución Verde demostró el tremendo potencial de la ciencia y la tecnología moderna para aumentar la producción de alimentos por unidad de la tierra; pero también es cierto que la Revolución Verde ha servido para acrecentar la brecha entre ricos y pobres. Por su propia naturaleza, este modelo de agricultura especializada tiende a romper el delicado balance entre los procesos biológicos, edáficos e hidrológicos del área dedicada a la agricultura (Flores, 1999).

Todo sistema agrícola y pecuario implica la perturbación de un sistema natural que tiene reglas y límites de operación; la magnitud del impacto que causa depende de las condiciones ecológicas originales, de la superficie afectada y de la intensidad tecnológica del sistema del cultivo. Las diferentes condiciones medioambientales dan origen a diferentes sistemas agropecuarios. La idea de sustentabilidad pone en juego las nociones de necesidad futura y la capacidad limitada del medio ambiente para satisfacer las necesidades, la sustentabilidad implica el reconocimiento de que los ecosistemas tienen una capacidad de carga y no pueden ser sobre explotados más allá de ciertos límites sin causar impactos irreversibles en el medio ambiente. Los sistemas agropecuarios deben partir de una optimización del uso de los recursos en general; las tecnologías futuras deberán aprovechar el flujo de energía y optimizar el uso de materiales sin deteriorar los ecosistemas naturales. La recuperación de tecnologías tradicionales pueden ser una alternativa más aun cuando ya existe un espectro de mercado que puede cumplir con el requisito de adaptabilidad a los procesos económicos (Flores, 1999).

Lo que se propone entonces es una agricultura que se ponga por encima y restaure la

pequeña parcela familiar como base de la organización social y técnicas de la producción agrícola, orientada fundamentalmente hacia las necesidades alimentarias de la población y con la capacidad de generar un esquema productivo diversificado para el mercado interno y el internacional; Asentada en la organización libre y democrática de los productores en cooperativas y asociaciones; encuadra en un sistema descentralizado de comercialización y de transformación industrial que permita a los productores controlar precios y agregar valor a sus propios productos; que conduzca a patrones de desarrollo agrícola autocontrolados, reproducibles, diversificados, que restauren las condiciones ecológicas y que estén dotados de bases tecnológicas y procesos de producción diversificados, que aseguren la reproducción sustentable de la familia (Flores, 1999).

Para ser sostenible la agricultura debe ser ecológicamente sensata, económicamente viable, socialmente justa y políticamente apoyada. Los requerimientos de plantas y animales definen las condiciones que determinan la sustentabilidad agronómica. Estas condiciones son relativamente constantes en el tiempo y el espacio. Las condiciones que determinan la sostenibilidad social o económica, están basadas en el conocimiento de los valores sociales, mismos que con el tiempo varían entre culturas y países. El reto no es convencer sino resolver conflictos, y remover obstáculos en la implantación de la agricultura sostenible. Para esto, se requiere de nuevos enfoques y metodologías. La agricultura sostenible no excluye el uso de combustibles fósiles y productos químicos; solo requiere que se apliquen en forma adecuada y a favor de la sostenibilidad. Los conceptos de agricultura, ganadería y silvicultura, deben modificarse evitando el antagonismo que existe ahora entre ellos y crear unidades de producción diversificadas y de usos múltiples. Para esto es necesario una nueva clasificación de tierras que incluya el potencial de manejo para una producción sostenible (Flores, 1999).

Es indudable que la aplicación de este nuevo enfoque sobre el desarrollo de la vida, el cual implica el conocimiento de las leyes de la naturaleza para beneficio del hombre y mantenimiento de su entorno, en donde se cambia el sentido antropocéntrico, requiere un cambio de mentalidad en la formación de los recursos humanos, en el desarrollo de la tecnología consecuente con la fragilidad del medio ambiente y de los recursos naturales, así mismo, de una conciencia institucional y una educación global que permita que en todos los niveles y ámbitos se desarrolle esta sensibilidad.

## **AGRICULTURA SUSTENTABLE EN PUMALÍN**

El manejo de los agroecosistemas, en los Predios Complementarios de Uso Múltiple, se realiza sobre las siguientes bases productivas

- Entender y respetar las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza y no contra ella.
- Considerar el suelo como a un organismo vivo.
- Reducir la lixiviación de los elementos minerales, en virtud del papel decisivo asignado a la materia orgánica en el suelo.
- Dar una importancia preponderante al conocimiento y el manejo de los equilibrios

naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas (y no con los síntomas) por medio de la prevención.

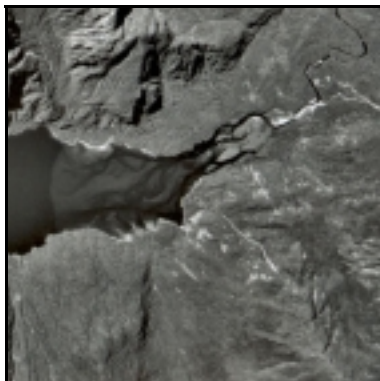
- Trabajar con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional.
- Proteger el uso de los recursos renovables y disminuir el uso de los no renovables.
- Reducir y eliminar el uso y consumo de los aportes energéticos ligados a los insumos externos. En consecuencia, eliminar el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos.
- Fomentar y retener la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.
- Favorecer la salud de los trabajadores, los consumidores y el ambiente, al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

Cada entidad agrícola posee una particular aptitud natural, como por ejemplo, un suelo muy liviano, un ambiente húmedo, o una condición ideal para la apicultura. El asunto se centra entonces, en cómo deberán ser consideradas globalmente esas características que se han desarrollado en un sólo predio. De esta misma manera, una organización biológico-dinámica surge desde sus propias cualidades naturales, por ejemplo del despliegue de las fuerzas creadoras que son características del predio, de las praderas, de las empastadas, de los huertos, de los frutales, de las condiciones climáticas, etc. La tarea agrícola es precisamente desarrollar e individualizar el lugar de cultivo en base a las condiciones naturales del lugar.

Esto ocurre en la agricultura biológico-dinámica u orgánica en donde, sobre la base de una superficie de terreno equilibrada al número de animales, se obtienen los fertilizantes a través del compostaje y del abono verde. Además, con el empleo de determinados preparados naturales aplicados en concentraciones correctas, se logra expresar con energía a las fuerzas naturales de crecimiento ya existentes en el predio. Esto se traduce en un crecimiento sano de las plantas, en un mejor sabor y calidad nutritiva del producto.

# **OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS DE USO MÚLTIPLE**

# CAHUELMÓ



**Figura 22.** Cahuelmó (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004540 L16).

## **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 47,94 hectáreas, esta área se ubica a los 42°15'16,2" Latitud Sur y 72°22'34,1" Longitud Oeste.

## **VÍAS DE ACCESO**

Situado en el extremo Sureste del Fiordo Cahuelmó, a un costado del estero del mismo nombre, esta área solo puede ser accedida por vía marítima desde Leptepu u Hornopirén.

## **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Las Termas de Cahuelmó y el sendero al Lago Abascal confieren a esta área un atractivo ecoturístico de gran valor para el Santuario. Sumando a esto las características del fiordo, el lugar se transforma en paso obligado de quienes recorren la costa a bordo de una embarcación, fondeando en el lugar por algunos días para disfrutar de sus atractivos.

El área cuenta con una zona para acampada habilitada a un costado de las termas.

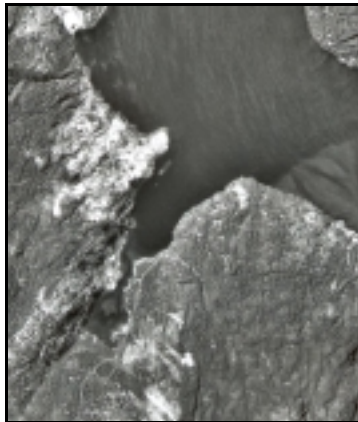


**Foto 46. Vista parcial de las Termas de Cahuelmó y del estero del mismo nombre.**



**Foto 47. Tinaja sobre un conchal para acumular el agua de las termas.**

## LEPTEPU



**Figura 23. Leptepu (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004536 L16).**

### **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 540,81 hectáreas, esta área se ubica a los 42°29'00,9" Latitud Sur y 72°25'56,2" Longitud Oeste.

### **VÍAS DE ACCESO**

Situado en el extremo austral del Fiordo Comau, esta área marca el acceso Norte al tramo de la Carretera Austral que cruza el istmo de la Península Huequi. El acceso al lugar es posible por vía marítima desde Hornopirén y por tierra desde Fiordo Largo y Pillán. A este último, como se mencionó anteriormente, es posible acceder también por vía aérea.

### **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Leptepu es el lugar de residencia del guardaparque de la zona Norte del Santuario, responsable de monitorear el borde costero de dicho sector. Cabe mencionar además la existencia de un embarcadero tipo rampa de hormigón y la próxima construcción de un área de acampada.



**Foto 48. Vista parcial de la rampa de Leptepu en el año 1996 (izquierda) y el año 2000 (derecha).**

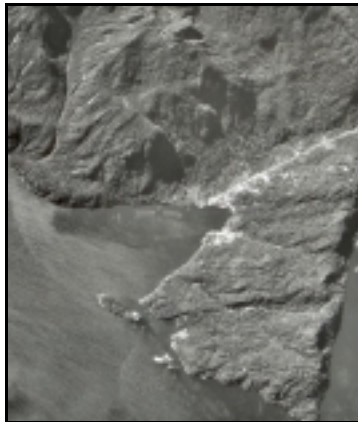


**Foto 49. Refugio para viajeros frente a la rampa en el Área de Leptepu.**



**Foto 50. Vista aérea del Área de Leptepu.**

## FIORDO LARGO



**Figura 24. Fiordo Largo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004552 L15).**

### **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 166,67 hectáreas, esta área se ubica a los 42°32'25,8" Latitud Sur y 72°31'18,8" Longitud Oeste.

### **VÍAS DE ACCESO**

Situado en la porción este de la rivera norte del Fiordo Largo, esta área marca el acceso Sur al tramo de la Carretera Austral que cruza el istmo de la Península Huequi. El acceso al lugar es posible por vía marítima desde Caleta Gonzalo y por tierra desde Pillán y Leptepu.

### **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Fiordo Largo cuenta con un embarcadero tipo rampa de hormigón y se proyecta la próxima construcción de un área de acampada.

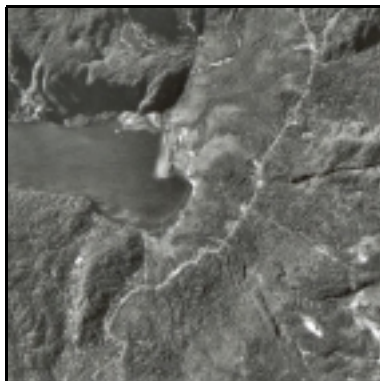


**Foto 51. Vista del refugio para viajeros en el Área Fiordo Largo.**



**Foto 52. Vista parcial de la rampa de Fiordo Largo.**

# LAGO RÍO NEGRO



**Figura 25. Lago Río Negro (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004554 L15).**

## **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 66,70 hectáreas, esta área se ubica a los 42°42'18,8" Latitud Sur y 72°34'57" Longitud Oeste.

## **VÍAS DE ACCESO**

Esta área está ubicada en la riberia Este del Lago Río Negro, al costado Oeste de la Carretera Austral. El acceso a ella es posible por vía terrestre desde Caleta Gonzalo o la ciudad de Chaitén.

## **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

En esta área está contemplada la construcción de merenderos, miradores y estacionamientos.

# LOS LAGOS

## SUPERFICIE Y UBICACIÓN

Con una superficie de 322,31 hectáreas, esta área se ubica a los 42°44'10,6" Latitud Sur y 72°18'41,9" Longitud Oeste.

## VÍAS DE ACCESO

Esta área está ubicada en la ribera suroeste del Lago Inferior hacia el final del valle del Rí o Reñihué. La única vía de acceso posible hasta el momento es por el sendero Los Lagos que inicia en el predio Reñihué.

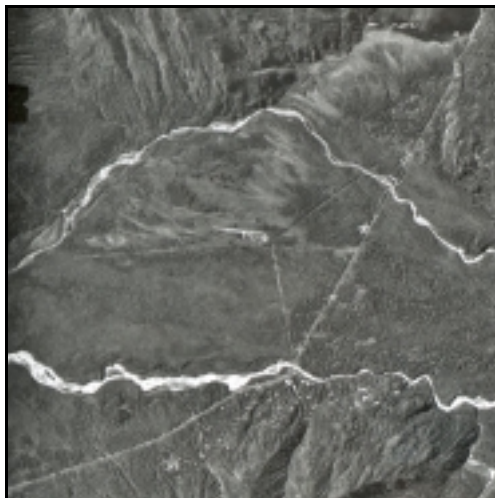
## CONEXIONES CON EL SANTUARIO

El área se encuentra hacia el término del sendero Los Lagos, en donde ya es posible apreciar el Volcán Michinmahuida desde uno de sus faldeos. Por otro lado toda actividad que se quiera realizar en los tres cuerpos de agua del sector, deberá iniciarse o ser coordinada desde este lugar. Además, para dicho lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.



Foto 53. Vista aérea del Área Los Lagos a un costado del Lago Inferior.

# LOS ALERCES



**Figura 26. Los Alerces (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004555 L15).**

## **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 381,32 hectáreas, esta área se ubica a los 42°46'22,9" Latitud Sur y 72°38'16,5" Longitud Oeste.

## **VÍAS DE ACCESO**

Esta área está ubicada al costado Oeste de la Carretera Austral entre el Río Rayas y el Río Camahueto. El acceso al lugar es posible por vía aérea y por vía terrestre desde Caleta Gonzalo o la ciudad de Chaitén.

## **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Los Alerces es el lugar de inicio del sendero al Volcán Michinmahuida, además, para el lugar se proyecta la construcción de una Escuela de Montaña y un área de acampada.

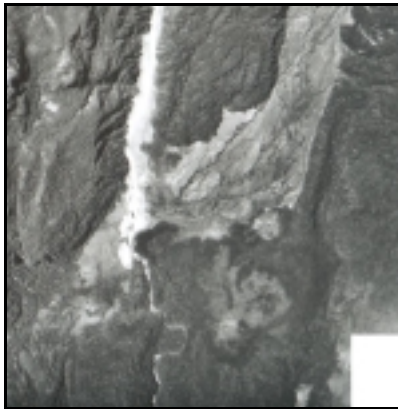


**Foto 54. Pista de aterrizaje del Área los Alerces.**



**Foto 55. Vista del Volcán Michinmahuida desde el Área Los Alerces**

## AMARILLO



**Figura 27. Amarillo (Foto Aérea 1:70.000 GEOTEC N° 004557 L15).**

### **SUPERFICIE Y UBICACIÓN**

Con una superficie de 179,12 hectáreas, esta área se ubica a los 42°56'27,7" Latitud Sur y 72°28'24,2" Longitud Oeste.

### **VÍAS DE ACCESO**

Esta área está ubicada en la riberana Este del Río o Amarillo, inmediatamente al Sur de la unión de éste con el Río o Amarillo Chico. El acceso es sólo posible por vía terrestre a través de un camino interior, el que se encuentra a pocos metros hacia el Este del cruce entre la Carretera Austral y el camino hacia las Termas del Amarillo.

### **CONEXIONES CON EL SANTUARIO**

Desde esta área nace un sendero que recorre un valle de inundación hasta la base de lo que corresponde al rebalse del glaciar Sur del Volcán Michinmahuida, lugar donde nace el Río o Amarillo. Además, para el lugar se proyecta la construcción de un área de acampada.



**Foto 56. Vista aérea al Volcán Michinmahuida desde el Área el Amarillo.**

# BIBLIOGRAFÍA

- AC INGENIEROS CONSULTORES. 1993. Estudio Hidrológico Preliminar 19 Cuencas Chiloé Continental. Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores. Impreso de circulación restringida.
- ANGUITA, F. 1993. Procesos geológicos externos y geología ambiental. Ed. Rueda; Madrid, España.
- ARAYA E. y G. BRAULIO, 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- ARMESTO, J., C. VILLAGRAN Y M. ARROYO (Editores). 1995. Ecología de los Bosques Nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- BAGNOULS, F. Y H. GAUSSEN. 1953. Saison Sèche et Indice Xéro-thermique. Bull. Soc.Hist. Nat. Toulousse, 88: 193-239.
- BAILEY, R. 1996. Ecosystems Geography. USDA Forest Service. Springer-Verlag New York, Inc. 104 p.
- BAILEY, R. G. 1976. Ecoregions of the United States. USDA For. Serv. Interm. R. Ogden, Utah. Map scale 1:7.500.000.
- BARRAGÓN, J. 1993. Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral. Oikos TAU, Barcelona, España.
- BARRIENTOS, P. 1949. Historia de Chiloé, Imprenta La Cruz del Sur, Ancud, 2ª edición. Santiago, Chile.
- BARROS, D. 1933. Historia General de Chile, Tomo Séptimo, editorial Nascimento, 2ª edición. Santiago, Chile.
- BARRUEL, E. 1996. Calbuco Histórico y Turístico, talleres Atelí, Chiloé, Chile.
- BEEK y BENEMA. 1973. Evaluación de tierras para la planificación del uso rural; un método ecológico. Boletín Latinoamericano de Fomento, Tierras y Aguas. Proyecto Regional FAO/L.R.A.
- BEGON, M., J.L. HARPER and C.R. TOWNSEND. 1986. Ecology. Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications; Oxford (UK); 876 p.
- BOCKENMÜHL, J. 1992. Awakening to landscape. The Goetheanum. Dornach. Suiza.
- BRAUN MENENDEZ, A. 1997. Pequeña historia patagónica. 5ta Edición. Antártica. Santiago, Chile.
- CAILLEAUX, A. y J. TRICART. 1956. Le problème de la classification des faits geomorfologiques. Ann. Geogr. Vol. 65: 162-186.
- CAJANDER, A.K. 1926. The theory of forest types. Acta Forest. Fennica. 29:1-08.
- CASTILLO, M. 1994. Régimen Jurídico de Protección del Medio Ambiente. Aspectos Generales y Penales. CONAMA. Ediciones Bloc. Santiago, Chile.

- CASTRO, D. 1999. Diseño Predial y Sistema Agropecuario Sustentable para Fundos en una Zona de Protección. Proyecto de Tí tulo. Facultad de Agronomí a e Ingenierí a Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 234p.
- CHRISTOFOLETTI, A. 1980. Geomorfologí a. Edgard Blücker Ltda. San Pablo, Brasil.
- CLAPHAM, W. 1973. Natural Ecosystems. Mc. Millan, ed. 248 p.
- CLINE, M. G. 1949. Basic principles of soil classification. Soil Sci. 67: 381-392.
- CONAF - CONAMA - BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile. Informe Regional Décima Región. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 138 p.
- CONAF - CONAMA - BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 90 p.
- CONSTANZA. 1991. Ecological economics: the sciences and management of sustainability. Columbia University Press. N. Y.
- CORPORACIÓN NACIONAL DE FOMENTO (CORFO). 1984. Guí a explicativa carta pesquera CP-700. Santiago, Chile.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). 1981. El sector forestal en la X región. Unidad Informática. Santiago, Chile.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). 1996. Muñoz M., Núñez H., Yánez J. Editores. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 203p.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 1985. Simposio Flora Nativa Arbórea y Arbustiva de Chile Amenazada de Extinción Actas. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 80p.
- CROWLEY, J. 1967. Biogeography. Cam. Geog., 11: 311-326.
- CUBERO, J.I. y M.T. MORENO (Eds.) 1993. La agricultura del siglo XXI. Mundo Prensa. Madrid, España. 287 p.
- DE BAEREMAECCKER, R. 1998. Andanzas y Misiones. Sur y Norte de Chile, Puerto Montt, Chile.
- DE MARTONNE, E. 1925. Traité de Geographie. Tomo Y, Capí tulo VI "Tipos de Climats". Pp. 220-231.
- DONOSO, C. 1981. Ecologí a Forestal. El Bosque y su Medio Ambiente. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- DONOSO, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Santiago, Chile.
- DONOSO, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina: variación, estructura y

- dinámica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- DUCH et al. 1980. Sistema de evaluación de tierras para la definición de cartografía del uso potencial agrícola en México. México.
- DUOROJEANNI A. 1997. Procedimientos de Gestión para un Desarrollo Sustentable. (aplicados a municipios, micoregiones y cuencas). Cepal. Santiago, Chile.
- DURÁN, D. 1997. Comarcalización rural y análisis territorial. Tesis Magister Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto Estudios Urbanos. Fac. Arquitectura y Bellas Artes. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- DYKSTERHUIS, E. J. 1949. Condition and management of rangeland upon quantitative. Ecology Journal of Range Management. 2: 104-115.
- E.E.C. 1991. Evolución y Futuro de la PAC. Documento de reflexión de la Comisión. COM (91) 100. Bruselas, Febrero. CB-CO-91-004-ES-C;ISBN 92-69 224-3.
- ELIZALDE, R. 1970. La Sobrevivencia de Chile. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. El Escudo Impresores - Editores, Santiago.
- EMBERGER, L. 1942. Une project d'une classification des climats du point de vue phytogeographique. Soc. Hist. Nat. Toulouse, Bull. 77: 97-124.
- ERESUE, M. 1987. Sistemas agrarios y transformaciones de agricultura. En: Sistemas Agrarios del Perú. Efraín Malpartida y Henry. Poupon, Editores. Lima: UNALM/ORSTOM. pp. 221-235.
- ETTER, A. 1990. Introducción a la Ecología del Paisaje. Un Marco de Integración para los Levantamientos Rurales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia. 85 p.
- FACETAS. 1991. Hombre y Naturaleza. Washington, D.C. pag 42-48.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. Boletín de Suelos 32. FAO. Roma.
- FLORES, D. 1999. La Sustentabilidad de los Agroecosistemas. Instituto de Geología de la UNAM. <http://www.segam.gob.mx/memorias/REC.NAT/flores.html>.
- FLORES, L. 1996. La tecnología en el contexto de la cultura latinoamericana. Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET). Tecnología y Modernidad en Latinoamérica: ética, política, cultura; Santiago, Chile. pp. 19-23.
- FLORES, L. 1999. Apuntes curso de Principios de Investigación Científica. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- FRANCIS, J.K. 1984. Soil Site Classification for bottomland hardwoods. En: Proceedings, Twelfth Annual Hardwood Symposium, Hardwoods Research Council. EE.UU.
- FUNDACIÓN PRESIDENTE AUGUSTO PINOCHET U. 1997. La Carretera Longitudinal Austral. Su impacto y proyección. Santiago, Chile. 252 p.
- GAJARDO, R. 1983. Sistema básico de clasificación de vegetación nativa chilena. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

- GAJARDO, R. 1993. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165p.
- GALLARDO, S. y J. GASTÓ. 1987. Sistema de Clasificación de Pastizales. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Dpto. de Zootecnia. Sistemas en Agricultura. IISA 8714. Santiago, Chile.
- GÁLVEZ, C. 2000. Determinación y Caracterización de Sitios de la Provincia Secoestival Nubosa. El Caso de la Comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso. Proyecto de Título. Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía. Santiago, Chile.
- GASTÓ J. y S. GALLARDO. 1995. Ecorregiones de Chile. Superficie de pastizales, existencia de ganado y productividad. Ciencia y Investigación Agraria 22(1-2): 25-39. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., C. D' ANGELO Y L. VELEZ. 1997. Gestión de Recursos Vulnerables y Degradados. En: Libro Verde. Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur. Programa Cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur. Uruguay. Pp 150-180.
- GASTÓ J., F. COSIO y D. PANARIO. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de Aplicación a Municipios y Predios Rurales. Ediciones Red de Pastizales Andinos (REEPAN). Quito, Ecuador. 254 p.
- GASTÓ J., F. COSIO, D. PANARIO Y C. GONZÁLEZ. 1994 a. Sistemas de Clasificación de Ecorregiones. En: Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistema de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Corporación Chile-Ambiente. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., F. COSIO, D. PANARIO Y C. GONZÁLEZ. 1994 b. Sistemas de Clasificación para las Ecorregiones de Chile. En: Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistema de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Corporación Chile-Ambiente. Santiago, Chile.
- GASTÓ J., J. GUERRERO y F. VICENTE. 1995. Bases ecológicas de los estilos de agricultura y del uso múltiple. En: Ramos, E. y Cruz, J. (Coord.) Hacia un sistema rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. pp 259-302.
- GASTÓ, J., F. SILVA y F. COSIO. 1990. Sistema de clasificación de los pastizales de sudamérica. Sistemas en agricultura. 9(1): 1-92. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J. 1979. Ecología. El hombre y la transformación de la naturaleza. Ed. Universitaria. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J. 1979. Sistema de Clasificación de Pastizales. Informe de Investigaciones, Sistema de Agricultura. Santiago, Chile. Departamento de Zootecnia, Facultad de

Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

- GASTÓ, J. 1983. Ecosistema: Componentes y Atributos Relativos al Desarrollo y Medio Ambiente. Bases Ecológicas de la Modernización de la Agricultura. Informe de Investigaciones. Sistemas de Agricultura. Central de Apuntes UC. Santiago de Chile (Chile); 170 p.
- GASTÓ, J. 1995. Uso Múltiple del Territorio. Curso de Desarrollo Rural, CIDA-ETSIAM, Universidad de Córdoba (España); 71 p.
- GASTÓ, J. E. SCHMIDT y M. TRIVELLI. 1990. Medio Ambiente; ¿Realidad o Moda?. Centro de estudios Públicos. Serie Documentos de Trabajo 143. Santiago, Chile. 83 p.
- GASTÓ, J. y C. GONZÁLEZ. 1992. Interpretación ambiental de la expansión de la agricultura intensiva en Chile: el caso frutí cola: 89-121. En: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Cooperación para la Agricultura. Agricultura Sostenible en América Latina y el Caribe. BID e IICA. Washington D. C., E.U.A.
- GASTÓ, J., F. COSIO y F. SILVA. 1990. Pastizales Andinos de Sudamérica. Reinos, Dominios y Provincias. Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GASTÓ, J., J. E. GUERRERO y F. VICENTE. 1995. Bases Ecológicas de los Estilos de Agricultura y del Uso Múltiple. En: Ramos, E. y J. Cruz. Hacia un Nuevo Sistema Rural. Serie Estudio. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. p. 259-302.
- GASTÓ, J., L. D. VÉLEZ y C. D'ANGELO. 1997. Gestión de recursos vulnerables y degradados. En: Programa Cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur. Libro Verde. Elementos para una política agroambiental en el cono sur/PROCISUR. Subprograma recursos naturales y sostenibilidad agrí cola. Montevideo, Uruguay. pp. 75-116.
- GASTÓ, J., S. GALLARDO y D. PANARIO. 1988. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales, Distrito. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento De Zootecnia. Sistemas en Agricultura. IISA 8819. Santiago, Chile
- GLIGO, N. 1990. Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrí cola. Revista de Comercio Exterior 40: 1135-1142. México.
- GÖDEL, K. 1962. On formally undecidable propositions. Basic Books. N.Y., U.S.A.
- GÓMEZ, A. y G. HONTY. 1997. Agricultura Sustentable: ¿Ajuste Tecnológico o Nuevo Paradigma?. <http://fp.chasque.apc.org:8081/ceuta/documentos/agric.htm>.
- GÓMEZ, J. 1981. El Tiempo en las Ciencias. Problemas Fundamentales del Hombre. Enfoque Interdisciplinario. Editorial Universitaria. 216 p.
- GONZÁLEZ, F. 1981. Ecología y paisaje. H. Blume ediciones. Madrid, España.
- GREEN. 1992. Countvise Conservation. E & F. N. Spon. Londres.

- HARBAUGH, W. J. 1979. Geological Science. Enciclopedia Británica. Vol. 7: 1053-1065.
- HEIDEGGER, M. 1984. Ciencia y técnica. En: Soler. Ciencia y técnica. Santiago, Chile.
- HOUSE, R.. 1953. Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna: su vida y costumbres. Ediciones Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- HUGHES, J.D. 1975. Ecology in ancient civilizations. University of New Mexico Press. Albuquerque. N.M.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIA). 1989. Mapa agroclimático de Chile. R. NOVOA y C.VILLASECA (Eds.). Proyecto Agrometeorología. Santiago, Chile. 221 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1992. Localidades Pobladas. XVI Censo Nacional de Población y IV de Viviendas. X Región. Santiago, Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1997. VI Censo Nacional Agropecuario: Resultados Preliminares. Santiago, Chile.
- KÖPPEN, W. 1923. Die Klimate der Erde, Grundriss der Klimakunde. Berlin, Leipzig, de Gruyter.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica - México. Primera Edición en Español.
- KREBS, 1981. El Tiempo Histórico. En: Gómez, J. El Tiempo en las Ciencias. Problemas Fundamentales del Hombre. Enfoque Interdisciplinario. Editorial Universitaria. 216 p.
- LAMB, H. H. 1979. Climate. Enciclopedia Británica. Vol. 4: 714-728.
- LAURIE, M. 1982. Introducción a la arquitectura del paisaje. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- LAVANDEROS, L., J. GASTÓ y P. RODRIGO. (Eds.) 1994. Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio, Sistemas de Información Territorial. Ministerio de Bienes Nacionales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso y Corporación Chile Ambiente. Santiago, Chile. 197 p.
- LEFF, E. 1986. Ecología y Capital. Universidad Autónoma de México. C. de México, México. 147 p.
- LEVINS, R. 1970. Towards a theoretical biology. En: Waddington, C. H. (ed.) Drafts, Edinburgh Unive. Press.
- LEY N°17.288. De Monumentos Nacionales. Diario Oficial N°27.563 de 1970.
- LÖBECK, A. K. 1939. Geomorphology. An introduction to the study of landscapes. Mc Graw-Hill Co. Inc. New York & London. Primera ed.
- LYNCH D. 1992. Readings in multiple-use. En: Curso de uso múltiple del territorio, sistemas agrosilvopastorales. ETSIAM-Junta de Andalucía. Córdoba.
- LYNCH, D.L. y J.P. BROOME. 1973. Mountain land planning. College of forestry and

- natural resources. Colorado State University. Fort Collins, Colorado. E.E.U.U.
- MALPARTIDA, E. y H. POUPON. 1987. Sistemas Agrarios en Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Lima, Perú. 352 p.
- MANSVELT, J., D. VAN y J. MULDER. 1993. European features for sustainable development. En: Landscape and urban planning. 27: 67-90.
- MARGALEF, R. 1977. Ecología. 2da. Edición; Ed. Omega S.A.; Barcelona, España. 951 p.
- MARGALEF, R. 1978. Perspectivas de la Teoría Ecológica. Ed. Blume. Barcelona, España.
- MATEUCCI, S. y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía OEA.
- MEEUS, J., J.D. PLOEG VAN DER y M. WIJERMANS. 1988. Changing agricultural landscape in Europe: continuity, deterioration or rupture?. IFLA Conference. The Europe landscape: "Changing agriculture, change landscape". Rotterdam, Holanda. 103 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1984. Resumen de antecedentes de flora y fauna regionales X región. Depto. Cons. Medio Ambiente. Publicación N° 13 (10). Santiago, Chile.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología. Editores Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid, España. 809 p.
- MIRES, F. 1990. El discurso de la naturaleza. Editorial Amerinda, Santiago, Chile. 229 p.
- MOSTNY, G. 1954. Apuntes sobre el Cunza en Peine, un Pueblo Atacameño. Publicación N° 4. Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía U. de Chile. Santiago, Chile.
- MURPHY, R. E. 1967. A spatial classification of landforms based on both genetic and empirical factors: a revision. Ann. Assoc. Am. Geog., v. 57: 185-186.
- MURPHY, R. E. 1968. Landforms of the world. Map Supp. N° 9. Ann. Assoc. Am. Geog., v. 58.
- NAREDO, J.M. 1987. ¿Qué pueden hacer los economistas para ocuparse de los recursos naturales? Desde el sistema económico hacia la economía de los sistemas. Pensamiento Iberoamericano. 12: 61-74.
- NAVA, R., R. ARMIJO y J. GASTÓ. 1979. Ecosistema. La unidad de la naturaleza y el hombre. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Navarro", Serie Recursos Naturales. 332 p.
- NIJKAMP, P. 1980. Regional sustainable development and natural resources use. World Bank Annual Conference and Development Economics. Washington, D.C.
- NIJKAMP, P. 1990. Regional sustainable development and natural resource use. World Bank Annual Conference and Development Economics. Washington, D.C.

- NOVIK. 1982. Sociedad y naturaleza. Progreso. Moscú, Rusia.
- OLTREMARI J.V. Y K.D. THELEN. 1999. Manual para la Formulación de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas. Informe Final del Estudio “Análisis y Diseño Metodológico para la Elaboración de Planes de Manejo en Áreas Silvestres protegidas Privadas”, Tomo Dos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Comisión Nacional Del Medio Ambiente (CONAMA). Santiago de Chile. 137 pp.
- PANARIO, D., E. MORATO, S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1988. Sitio en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Sistemas en Agricultura 8818. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- PANARIO, D., S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1987. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Distrito. Informe proyecto CONICYT-FONDECYT. N 1409-86. Santiago, Chile.
- PANARIO, D., S. GALLARDO y J. GASTÓ. 1988. Unidades Geomorfológicas en el Sistema de Clasificación de Pastizales. Distrito. Sistemas en Agricultura 8819. Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- PAPADAKIS, J. 1979. Soils. Enciclopedia Británica. vol. 16: 1018-1028.
- PARROCHIA. 1994. El plan tridimensional de ordenamiento territorial y la región Metropolitana de Santiago. Departamento de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. Santiago.
- PERALTA, M. 1980. Consideraciones generales para el uso de suelos, principalmente forestales en la región de Alto Palena y Chaitén: X región. Universidad de Chile, Departamento de Silvicultura. Santiago, Chile.
- PINTO, V. 1990. Bases para el desarrollo en la cordillera austral. Memoria de título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- PITTY, A. F. 1971. Introduction to Geomorphology. Methuen y Co. Ltd.
- PLATH, O. 1994. Geografía del Mito y la Leyenda Chilenos, editorial Grijalbo, Santiago, Chile.
- PLOEG, J. D. 1992. Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. **En:** Haan, H. De, y J.D. van der Ploeg (eds.), “Endogenous regional development in Europe: theory, method and practice”. Proceedings of the I CERES/CAMAR seminar. Universidad de Tras-os-Montes, Vila Real, Portugal. pp 1-27.
- POINTING, D. 1992. Historia verde del mundo. Paidós. Barcelona, España.
- QUERON, C. 1998. Relaciones entre actores y territorio rural. El caso de la comuna de Santo Domingo. Tesis Magister Scientia en Desarrollo Rural. Facultad de Agronomía e Ing. Forestal de la P. Universidad Católica de Chile y Ecole Nationale

- Supérieur Agronomique de Rennes (Francia). Santiago, Chile. 159 p.
- RAMIREZ, C., M. CORREA, H. FIGUEROA y J. SAN MARTÍN. 1985. Variación del hábitat de *Nothofagus antártica* en el Sur de Chile. *Bosque* 6 (2): 55-73.
- RAMÍREZ, F. 1996. Ecohistoria y Destrucción en Chiloé Continental. El valle de Vodudahue 1700-1996, Actas de la VII Jornada Nacional de Historia Regional de Chile.
- REGANOLD, J.P., R.I. PAPENDICK and J.F. PARR. 1990. Sustainable agriculture. *Scientific American*. Pp. 112-120.
- RENNER, F. G. y E.A. JOHNSON. 1942. Improving range conditions for wartime livestock production. U.S. Dept. Agr., Farm Bull. 1921.
- RICHTERS, E. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: Hacia el aprovechamiento sostenible del Recurso Tierra. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Investigación y Desarrollo/ IICA, Número 28. 440 p.
- RIFFO, L. 1992. Chaitén: Tiempos Pretéritos, ediciones Lom, Santiago, Chile.
- RUF, T. 1987. Ensayos sobre el análisis de los conceptos y los modos. En: Malpartida, E. y H. Poupon. 1987. Editores,. *Sistemas agrarios en Perú*. Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM). Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Lima, Perú. 352 p.
- SANHUEZA, R. y C. VIDAL. 1996. Análisis integrado de los riesgos naturales en la ciudad de Concepción. Tesis. Facultad de Humanidades y Artes. Universidad de Concepción. Concepción.
- SCHAEFFER, F.A. 1976. *How should then we live*. F.H. Revell Company.
- SCHALLER, N. 1993. The concept of agricultural sustainability. *Agr. Ecosyst. Env.* 46: 89-97.
- SCHLOTFELDT, C. 1998. El ordenamiento territorial ambiental: una tarea factible. Documento. Serie Azul 20. Instituto de Estudios Urbanos. P. Universidad Católica de Chile. 66 p.
- SCHLOTFELDT, C. 1999. El ordenamiento territorial ambiental como instrumento de política de desarrollo sostenible. Caso de estudio: Faja costera de Quintay y Comuna de Casablanca, V Región, Chile. Tesis M.S. Instituto de Estudios Urbanos. Facultad de Arquitectura y Bellas Artes. P. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DE LA REGION DE LOS LAGOS. 1996. Principales problemas sociales de la región. Puerto Montt, Chile.
- SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). 1999. Guía Del Desarrollo Turístico Provincia De Palena. Gobernación Provincial De Palena SERNATUR Xª Región De Los Lagos Servicio Alemán De Cooperación Social-Técnica (Ded). Puerto Montt, Chile. 300pp.

- SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT. 1974. Glossary of management terms. Denver, Colorado.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. 1962. Technicians guide to range site, condition class and recommended stocking rates in soil conservation districts of the Foothill Area of Central Montana's 10-14. Precipitación Belt. U.S. Dept. Agric. Soil Conservation Service, Lincoln Nebraska. 2 p.
- SOIL SURVEY STAFF. Suplementos de la 7ª Aproximación: Revisión 1964; revisión 1967. Histosols. Sept. 1968.
- SPIEGEL, M.R. 1991. Estadísticas. McGraw-Hill. Madrid, España.
- TAMPE, E. 1992. Desde Melipulli hasta Puerto Montt, editado por Publigráfica, Santiago, Chile.
- TEIXEIRA, A. 1980. Diccionario Geológico-Geomorfológico. Instituto Brasileiro de geografi a y estadística (IBGE). Río de Janeiro, Brasil.
- THOM, R. 1976. Structural stability and morphogenesis. W.A. Benjamin Inc. Reading, Massachusetts, EEUU.
- THORNTHWAITE, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climates. Geogr. Rev. 38: 55-94.
- TOLEDO, V. 1996. Saberes indígenas y modernización en América Latina: historia de una ignominia tropical. En: Etnoecología. Vol. III No. 4-5, agosto. Pp.135-148.
- TOSI, J. 1972. Una clasificación y metodología para la determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra. Proyecto UNDP/SF-FAO. Col. 16 Universidad Nacional de Colombia. San José, Costa Rica, C.C.T. 45 p
- TOSI, J. 1982. Manual para la Determinación de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra en Costa Rica. Proyecto GCR/AID. San José, Costa Rica, C.C.T. 67 P.
- TRICART, J. 1965. Principes et méthodes de la Geomorphologie. Musson, París.
- TRICART, J. y J. KILIAN. 1982. La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Rural. Ediciones Anagrams. Barcelona, España. 283 p.
- TUAN, YI-FU. 1974. Topophilia. A Study of Environmental Perception, attitudes, and values. Prentice-Hall Inc. New Jersey, EUA. 260 p.
- TUAN, YI-FU. 1979. Space and Place: Humanistic Perspective. In: Gale, S. y Olson, G. (ed.). Philosophy in Geography. D. Reidel Publishing Company. Dordrecht, Holland. pp. 387-427.
- URRUTIA, R. y C. LANZA. 1993. Catástrofes en Chile. 1551-1992. Ed. La Noria. Santiago, Chile.
- VÉLEZ, L. D. 1998. Bases Metodológicas para el Estudio de los Estilos de Agricultura a Nivel de Predio. Tesis de Magister de Producción Vegetal. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Ciencias Vegetales. Santiago, Chile. 120 p.

- VIERS, G. 1975. Climatología. 1ª Ed. en Español. Oikos-Tau S. A. Edic., Barcelona.
- VOLKER, K. 1994. Landscape quality and value judgement: a psychological view. In: Stobbeelaar, D.J. y Van Mansvelt, J.D. (eds.) 1994. The landscape and nature production capacity of organic/sustainable types of agriculture. Proceedings of the first plenary meeting of the E.U.-Concerted action. Department of Ecological Agriculture. Agriculture University. Wageningen. Holanda.
- VOS, W. y L.O. FRESCO. 1994. Can agricultural practices contribute to functional landscapes in Europe. En: Stobbelaar, D., Van, D. y Mansvelt, J.
- WEBER, C. y A. GUTIERREZ. 1985. Áreas Silvestres Protegidas. En: Soler, S. Medio Ambiente en Chile. Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA). Editorial Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. pp 139-163.
- WERTZ, W. y J. A. ARNOLD. 1972. Land Systems Inventory. USDA, For. Serv. Interm. Reg., Ogden, Utah.
- WESTMAN, W.E. 1985. Ecology, impact assessment, and environmental planning. John Wiley & Sons; New York (EUA).
- WHITTAKER, R. H. 1962. Classification of natural communities. The Bot. Rev. 28: 1-239.
- WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21: 213-251.
- WILSON, W.O. 1984. *Biophilia*. Harvard University Press. Cambridge, EUA. 157 p.
- ZONNEVELD, I. S. 1972. Evaluación de tierras y ciencia del paisaje. Ministerio de Ganadería y Agricultura. Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos. Montevideo.

# AUTORES FOTOGRAFÍAS DEL INFORME

|         |  |         |   |
|---------|--|---------|---|
| Foto 1  | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 42 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 2  | Juan Gastó   |         | Izquierda arriba: Loreto                                  |
| Foto 3  | Douglas Tompkins                                     | Foto 43 | González, derecha arriba:                                 |
| Foto 4  | Loreto González                                      |         | Eleny Montero, abajo: Benito                              |
| Foto 5  | Dagoberto Guzmán                                     |         | González  |
| Foto 6  | Juan Gastó   | Foto 44 | Todas: Benito González                                    |
| Foto 7  | Juan Gastó   | Foto 45 | Douglas Tompkins  |
| Foto 8  | Juan Gastó   | Foto 46 | Loreto González   |
| Foto 9  | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 47 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 10 | Alejandra Retamal                                    | Foto 48 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 11 | Juan Gastó   | Foto 49 | Alejandra Retamal   |
| Foto 12 | Douglas Tompkins                                     | Foto 50 | Alejandra Retamal   |
| Foto 13 | Alejandra Retamal                                    | Foto 51 | Alejandra Retamal   |
| Foto 14 | Juan Gastó   | Foto 52 | Douglas Tompkins  |
| Foto 15 | Alejandra Retamal                                    | Foto 53 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 16 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 54 | Loreto González   |
| Foto 17 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 55 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 18 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 56 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 19 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 57 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 20 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 58 | Loreto González   |
| Foto 21 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 59 | Loreto González   |
| Foto 22 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 60 | Douglas Tompkins  |
| Foto 23 | Juan Gastó   | Foto 61 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 24 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 62 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 25 | Juan Gastó   | Foto 63 | Loreto González   |
| Foto 26 | Arriba: Douglas Tompkins,<br>abajo: Loreto González  | Foto 64 | Alejandra Retamal   |
| Foto 27 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 65 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 28 | Alejandra Retamal                                    | Foto 66 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 29 | Nicolás Piwonka                                      | Foto 67 | Loreto González   |
| Foto 30 | Izquierda: Proyecto Pumalí n,<br>derecha: Juan Gastó | Foto 68 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 31 | Juan Gastó   | Foto 69 | Alejandra Retamal   |
| Foto 32 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 70 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 33 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 71 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 34 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 72 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 35 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 73 | Loreto González   |
| Foto 36 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 74 | Loreto González   |
| Foto 37 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 75 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 38 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 76 | Revista Puma Verde  |
| Foto 39 | Dagoberto Guzmán                                     | Foto 77 | Miguel Pérez  |
| Foto 40 | Proyecto Pumalí n                                    | Foto 78 | Ligio Alarma  |
| Foto 41 | Carlos Alvarado                                      | Foto 79 | Dagoberto Guzmán  |
|         |  | Foto 80 | Proyecto Pumalí n   |
|         |  | Foto 81 | Izquierda: Proyecto Pumalí n,<br>derecha: Loreto González |

|          |   |          |   |
|----------|---|----------|---|
| Foto 82  | Proyecto Pumalí n   | Foto 110 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 83  | Proyecto Pumalí n   | Foto 111 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 84  | Proyecto Pumalí n   | Foto 112 | Loreto González   |
| Foto 85  | Proyecto Pumalí n   | Foto 113 | Loreto González   |
| Foto 86  | Daniela Castro  | Foto 114 | Loreto González   |
| Foto 87  | Dagoberto Guzmán  | Foto 115 | Loreto González   |
| Foto 88  | Alejandra Retamal   | Foto 116 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 89  | Izquierda: Alejandra Retamal,<br>derecha: Proyecto Pumalí n | Foto 117 | Loreto González   |
| Foto 90  | Proyecto Pumalí n   | Foto 118 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 91  | Dagoberto Guzmán  | Foto 119 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 92  | Miguel Pérez  | Foto 120 | Loreto González   |
| Foto 93  | Alejandra Retamal   | Foto 121 | Ligio Alarma  |
| Foto 94  | Douglas Tompkins  | Foto 122 | Loreto González   |
| Foto 95  | Douglas Tompkins  | Foto 123 | Loreto González   |
| Foto 96  | Proyecto Pumalí n   | Foto 124 | Leonardo Faverio  |
| Foto 97  | Dagoberto Guzmán  | Foto 125 | Leonardo Faverio  |
| Foto 98  | Douglas Tompkins  | Foto 126 | Proyecto Pumalí n   |
| Foto 99  | Proyecto Pumalí n   | Foto 127 | Dagoberto Guzmán  |
| Foto 100 | Douglas Tompkins  | Foto 128 | Izquierda: Proyecto Pumalí n,<br>derecha: Rafael Valenzuela |
| Foto 101 | Gabriela Weil   | Foto 129 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 102 | Proyecto Pumalí n   | Foto 130 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 103 | Dagoberto Guzmán  | Foto 131 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 104 | Dagoberto Guzmán  | Foto 132 | Rafael Valenzuela   |
| Foto 105 | Dagoberto Guzmán  | Foto 133 | Douglas Tompkins  |
| Foto 106 | Loreto González   | Foto 134 | Loreto González   |
| Foto 107 | Loreto González   | Foto 135 | Loreto González   |
| Foto 108 | Alejandra Retamal   | Foto 136 | Douglas Tompkins  |
| Foto 109 | Alejandra Retamal   |          |   |

# ANEXOS

# ANEXO 1

## LISTADO DE LA FLORA PRESENTE EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

El siguiente listado corresponde a un **Estudio de la Flora de San Ignacio de Huinay, Chiloé Continental, X Región**, realizado por Lorena Flores Toro (Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, casilla 567, Valdivia, Chile) y Otto Zöllner Schorr (Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, casilla 4059, Valparaíso, Chile).

A continuación se presenta el resumen de dicho trabajo y posteriormente un catálogo de las especies vegetales presentes en la zona de San Ignacio de Huinay, fundo que se encuentra en mitad del Santuario de la Naturaleza Pumalín. Se incluye este listado como una referencia de la flora existente en el Santuario por la cercanía del estudio en cuestión.

### RESUMEN

Se estudió la flora del fundo San Ignacio de Huinay, Chiloé continental (X región), determinándose un total de 134 especies vegetales, de las cuales el 90% corresponde a elementos nativos. Se encontró varias especies con problemas de conservación creciendo en este lugar, como también una gran cantidad de helechos epifíticos de gran fragilidad que desaparecerán rápidamente al intervenir el bosque. Finalmente se informa de la presencia de *Fascicularia pitcairniifolia*, una bromeliácea epífita extremadamente escasa y poco conocida, hecho que reafirma la necesidad de conservar estos bosques sin explotar.

### NOMENCLATURA

ORI = Origen fitogeográfico

N = Nativo (autóctono), 1 = Introducido (alóctono),

FV = Forma de vida

F = Fanerófito, C = Caméfito, H = Hemicriptófito, T = Terófito.

| NOMBRE CIENTÍFICO                     | FAMILIA       | NOMBRE COMÚN | ORI | FV |
|---------------------------------------|---------------|--------------|-----|----|
| <b>LYCOPODIOPSIDA</b>                 |               |              |     |    |
| <i>Lycopodium paniculatum</i> A.N     | Lycopodiaceae | licopodio    | N   | C  |
| <b>POLYPODIOPSIDA (helechos)</b>      |               |              |     |    |
| <i>Adiantum chilense</i> Kaulf.       | Adiantaceae   | patita negra | N   | H  |
| <i>Asplenium trilobum</i> Cav.        | Aspleniaceae  | helecho      | N   | F  |
| <i>Asplenium dareoides</i> A.N.Desv.  |               |              | N   | F  |
| <i>Asplenium obtusatum</i> G. Forster |               | helecho      | N   | F  |

## Continuación

| NOMBRE CIENTÍFICO                                     | FAMILIA          | NOMBRE COMÚN          | ORI | FV |
|---|------------------|-----------------------|-----|----|
| <i>Blechnum arcuatum</i> Remy et Fée                  | Blechnaceae      | helecho               | N   | H  |
| <i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.                  |                  | helecho               | N   | H  |
| <i>Blechnum mochaenum</i> Kunkel                      |                  | helecho               | N   | H  |
| <i>Blechnum magellanicum</i> (A.N.Desv.) Mett.        |                  | helecho palmita       | N   | H  |
| <i>Blechnum pennamarina</i> (poir) Kuhn               |                  | pinque                | N   | H  |
| <i>Gleichenia cryptocarpa</i> Hook.                   | Gleicheniaceae   | hierba loza           | N   | H  |
| <i>Gleichenia litoralis</i> (Phil.) C. Chr.           |                  | hierba loza           | N   | H  |
| <i>Gleichenia squamulosa</i> (A.N. Desv.) Moore       |                  | hierba loza           | N   | H  |
| <i>Grammitis magellanica</i> A.N. Desv.               | Granmí tidaceae  | helecho               | N   | F  |
| <i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) K. Presl         | Hymenophyllaceae | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum darwinii</i> Hook. f. ex V den Bosch |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.               |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum cuneatum</i> Kunze                   |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum dicranotrichum</i> (K. Presl) Sadeb  |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum dentatum</i> Cav.                    |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum fuciforme</i> Sw.                    |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum krauseanum</i> Phil.                 |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.                  |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir) A.n. Desv.       |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum plicatum</i> Kaulf.                  |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hook. et Grev.         |                  | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <i>Hypolepis rugosula</i> (Labill.) J.E. Sm           | Dennstaedtiaceae |                       | N   | H  |
| <i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel-) C. chr.  | Lophosoriaceae   | palmilla              | N   | F  |
| <i>Polypodium feuillei</i> Bert.                      | Polypodiaceae    | calahuala             | N   | F  |
| <i>Polystichum chilense</i> (Christ) Diels            | Aspidiaceae      | helecho palmita       | N   | H  |
| <i>Pteris semiadnata</i> Phil.                        | Adiantaceae      | peseree               | N   | H  |
| <i>Serpyllopsis caespitosa</i> (Gaud.) C. Chr         | Hymenophyllaceae | helecho pelí cula     | N   | F  |
| <b>CONIFEROPSIDA</b> (coníferas)                      |                  |                       |     |    |
| <i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.                    | Cupressaceae     | ciprés                | I   | F  |
| <i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst.           |                  | alerce                | N   | F  |
| <i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.                     | Podocarpaceae    | mañío                 | N   | F  |
| <i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl.                   |                  | mañío                 | N   | F  |
| <b>MAGNOLIOPSIDA</b> (dicotiledóneas)                 |                  |                       |     |    |
| <i>Acaena ovalifolia</i> R. et P.                     | Rosaceae         | cadilo                | N   | H  |
| <i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.                  | Aextoxicaceae    | olivillo              | N   | F  |
| <i>Anagallis alternifolia</i> Cav.                    | Primulaceae      | pimpinela             | N   | H  |
| <i>Apium australe</i> Thovars.                        | Apiaceae         | apio                  | N   | H  |
| <i>Aristolelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz            | Elaeocarpaceae   | maquí                 | N   | F  |
| <i>Armeria maritima</i> (Mill.) Wí lld.               | Plumbaginaceae   |                       | N   | H  |
| <i>Aster vahlii</i> (gaud.) H. et A.                  | Asteraceae       | margarita del pantano | N   | C  |
| <i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.               | Gesneriaceae     | estrellita            | N   | F  |

## Continuación

| NOMBRE CIENTÍFICO                                       | FAMILIA          | NOMBRE COMÚN             | ORI | FV |
|---|------------------|--------------------------|-----|----|
| <i>Azara lanceolata</i> Hook. f.                        | Flacourtiaceae   | aromo                    | N   | F  |
| <i>Baccharis patagonica</i> H. et A.                    | Asteraceae       | chilca                   | N   | F  |
| <i>Baccharis saqqittalis</i> (Less) DC                  |                  | verbena de tres esquinas | N   | F  |
| <i>Berberis darwinii</i> Hook.                          | Berberidaceae    | michay                   |     | F  |
| <i>Berberis buxifolia</i> Lam.                          |                  | calafate                 | N   | F  |
| <i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don              | Cunoniaceae      | tiaca                    | N   | F  |
| <i>Capsidium valdivianum</i> (Phil.) Skottsb            | Bignoniaceae     | boqui beiuco             | N   | F  |
| <i>Centella triflora</i> (R. et P.) Nannf.              | Apiaceae         | centella                 | N   | H  |
| <i>Coriaria ruscifolia</i> L.                           | Coriariaceae     | mataratones              | N   | F  |
| <i>Corynabutilon vitifolium</i> (Cav.) Kearney          | Malvaceae        | huella                   | N   | F  |
| <i>Desfontainia spinosa</i> R. et P.                    | Desfontainiaceae | taique                   | N   | F  |
| <i>Digitalis Purpúrea</i> L.                            | Scrophulariaceae | cartucho                 | I   | T  |
| <i>Drimys winteri</i> J.R. et G. Forster                | Winteraceae      | canelo                   | N   | F  |
| <i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster         | Proteaceae       | notro                    | N   | F  |
| <i>Epilobium australe</i> Poepp. et Hausskn. ex Hausskn | Onagraceae       | epilobio                 | N   | T  |
| <i>Ercilla volubilis</i> A.H.L. Juss.                   | Phytolaeaceae    | voqui auca               | N   | F  |
| <i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.                        | Ebcryphiaceae    | ulmo                     | N   | F  |
| <i>Fuchsia magellanica</i> Lam.                         | Onagraceae       | chilco                   | N   | F  |
| <i>Gevuina avellana</i> Mol.                            | Proteaceae       | avellano                 | N   | F  |
| <i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.               | Cornaceae        |                          | N   | F  |
| <i>Gunnera magellanica</i> Lam.                         | Gunneraceae      | palacoazir               | N   | H  |
| <i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb.                   |                  | nalca                    | N   | H  |
| <i>Hypochaeris radicata</i> L.                          | Cichoriaceae     | hierba del chancho       | I   | H  |
| <i>Laureliopsis philippiana</i> Lwser                   | Monimiaceae      | tepa                     | N   | F  |
| <i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Di els ex Macbr.          | Proteaceae       | radal                    | N   | F  |
| <i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.                 |                  | romerillo o fuinque      | N   | F  |
| <i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr                         | Fabaceae         | alfalfa chilota          | I   | H  |
| <i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret                      | Myrtaceae        | arrayán                  | N   | F  |
| <i>Medicago lupulina</i> L.                             | Fabaceae         | hualputra                | I   | T  |
| <i>Mitrraria coccinea</i> Cav.                          | Gesneri aceae    | botellita                | N   | F  |
| <i>Myrceugenia planipes</i> (H. et A.) Berg             | Myrtaceae        | picha picha              | N   | F  |
| <i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce       | Rubiaceae        | chaquirita del monte     | N   | H  |
| <i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst.             | Fagaceae         | coihue de magallanes     | N   | F  |
| <i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser                |                  | coihue de chiloé         | N   | F  |
| <i>Oxalis modesta</i> Phil.                             | Oxalidaceae      |                          | N   | H  |
| <i>Pernettya insana</i> (Mol.) Gunckel                  | Ericaceae        | Hued hued                | N   | F  |
| <i>Pernettya mucronata</i> (L.f.) Gaud. ex Spreng.      |                  | chaura                   | N   | F  |
| <i>Pernettya myrtilloides</i> Zucc. ex Steud.           |                  | chaura                   | N   | F  |
| <i>Pernettya pumila</i> (L.f.) Hook.                    |                  | chaura                   | N   | C  |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> H.B.K.                     | Phytolaccaceae   | Vilcún                   | N   | C  |

## Continuación

| NOMBRE CIENTÍFICO                                | FAMILIA         | NOMBRE COMÚN            | ORI | FV |
|--|-----------------|-------------------------|-----|----|
| <i>Plantago truncata</i> Cham. et Schiecht       | Plantaginaceae  | llantén de hoja ancha   | I   | H  |
| <i>Prunella vulgaris</i> L.                      | Labiatae        | hierba mora             | I   | C  |
| <i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet    | Araliaceae      | sauco                   | N   | F  |
| <i>Rhaphithamnus spinosa</i> (A.L. Juss.) Mold   | Verbenaceae     | arrayán macho           | N   | F  |
| <i>Ribes magellanicum</i> Poir.                  | Saxifragaceae   | zaparrilla              | N   | F  |
| <i>Rubus geoides</i> J. E. Sm.                   | Rosaceae        | miñe miñe               | N   | C  |
| <i>Rumex acetosella</i> L.                       | polygonaceae    | vinagrillo              | I   | H  |
| <i>Sarmienta repens</i> R. et P.                 | Gesneriaceae    | medallita               | N   | F  |
| <i>Solanum valdiviense</i> Dunal.                | Solanaceae      | yaguecillo              | N   | F  |
| <i>Sophora microphylla</i> Aiton                 | Fabaceae        | pelú                    | N   | F  |
| <i>Spergularia depauperata</i> (Gay) Rohrb.      | Caryophyllaceae | taisana                 | N   | C  |
| <i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.    | Myrtaceae       | tepú                    | N   | F  |
| <i>Trifolium repens</i> L.                       | Fabaceae        | trébol blanco           | I   | H  |
| <i>Ugni molinae</i> Turcz.                       | Myrtaceae       | murta                   | N   | F  |
| <i>Ulex europaeus</i> L.                         | Fabaceae        | espinillo               | I   | F  |
| <i>Viola maculata</i> Cav.                       | Violaceae       | violeta amarilla        | N   | H  |
| <i>Viola magellanica</i> G. Forster              |                 |                         | N   | H  |
| <i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.              | Cunoniaceae     | tineo                   | N   | F  |
| <b>LILIOPSIDA</b> (monocotiledóneas)             |                 |                         |     |    |
| <i>Agrostis capillaris</i> L.                    | Poaceae         |                         | I   | H  |
| <i>Agrostis leptotricha</i> Desv.                |                 |                         | N   | H  |
| <i>Agrostis uliginosa</i> Phil.                  |                 | chépica                 | N   | H  |
| <i>Carex acutata</i> Boott                       | Cyperaceae      | cortadera               | N   | H  |
| <i>Carex fuscata</i> D'Urv.                      |                 | cortadera               | N   | H  |
| <i>Chusquea argentina</i> Parodi                 | Poaceae         | quila                   | N   | F  |
| <i>Chusquea quila</i> Kunth                      |                 | quila                   | N   | F  |
| <i>Deschampsia looseriana</i> Parodi             |                 |                         | N   | H  |
| <i>Eleocharis macrostachya</i> Britton           | Cyperaceae      | quilmén                 | N   | H  |
| <i>Fascicularia bicolor</i> (R. et P.) Mez       | Bromeliaceae    | chupalla                | N   | F  |
| <i>Fascicularia pitcairniifolia</i> (Verlot) Mez |                 | poe                     | N   | F  |
| <i>Greigia sphacelata</i> (R. et P.) Regel       |                 | chupón                  | N   | H  |
| <i>Holcus lanatus</i> L.                         | Poaceae         | pasto miel              | I   | H  |
| <i>Juncus arcticus</i> Willd.                    | Juncaceae       | junquillo               | N   | H  |
| <i>Juncus dombeyanus</i> J. Gay ex Lah.          |                 | calaf calaf             | N   | H  |
| <i>Juncus effusus</i> L.                         |                 | junquillo               | N   | H  |
| <i>Juncus involucratus</i> Steud. ex Buch.       |                 | junquillo               | N   | H  |
| <i>Juncus planifolius</i> R. Br.                 |                 | junquillo de hoja ancha | N   | H  |
| <i>Juncus procerus</i> E. Mey                    |                 | junquillo               | N   | H  |
| <i>Juncus stipulatus</i> Nees et meyen           |                 | junquillo               | N   | H  |

## Continuación

| NOMBRE CIENTÍFICO                               | FAMILIA      | NOMBRE COMÚN    | ORI | FV |
|---|--------------|-----------------|-----|----|
| <i>Luzuriaga polyphylla</i> (Hook.) Macbr.      | Philesiaceae | quilineja       | N   | F  |
| <i>Luzuriaga radicans</i> R. et P.              |              | coral del monte | N   | C  |
| <i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.         |              | coicopihue      | N   | F  |
| <i>Polypogon australis</i> Brong.               | Poaceae      | cola de zorro   | N   | H  |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.       |              | cola de zorro   | I   | T  |
| <i>Scirpus cernuus</i> Vahl                     | Cyperaceae   |                 | N   | H  |
| <i>Schoenus antarcticus</i> (Hook. f.) Dusén    |              |                 | N   | H  |
| <i>Schoenus nitens</i> (R. Br.) Poir            |              |                 | N   | H  |
| <i>Schoenus rhynchosporoides</i> (steud.) Kuck. |              | pasto de turbal | N   | H  |
| <i>Uncinia brevicaulis</i> (Thovars) Kunth      |              | clin clin       | N   | H  |
| <i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.           |              | clin clin       | N   | H  |

## ANEXO 2

### LISTADO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

A continuación se presenta un cuadro con las especies de aves presentes en el Santuario de la Naturaleza Pumalín su nombre científico y su correspondiente familia y subfamilia.

| FAMILIA-SUBFAMILIA            | NOMBRE CIENTÍFICO                               | NOMBRE COMÚN                          |                       |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>TINAMIDAE</b>              | <i>Nothoprocta perdicaria</i> (Kittlitz)        | Perdiz chilena                        |                       |
| <b>PODICIPEDIDAE</b>          | <i>Podiceps rolland</i> (Quoy y Gaimard)        | Pimpollo                              |                       |
|                               | <i>Podiceps occipitalis</i> (Garnot)            | Blanquillo                            |                       |
|                               | <i>Podilymbus podiceps</i> (Linné)              | Piucurio                              |                       |
|                               | <i>Podiceps major</i> (Boddaert)                | Huala                                 |                       |
|                               | <i>Spheniscus humboldti</i> (Meyen)             | Pingüino de Humbolt                   |                       |
| <b>SPHENISCIDAE</b>           |   |                                       |                       |
| <b>SULIDAE</b>                | <i>Sula variegata</i> (Tschudi)                 | Piquero                               |                       |
| <b>PELECANIDAE</b>            | <i>Pelecano thagus</i> (Molina)                 | Pelí cano                             |                       |
| <b>PHALACROCORACIDAE</b>      | <i>Phalacrocorax olivaceus</i> (Humbolt)        | Yeco                                  |                       |
|                               | <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> (Lesson)     | Guanay                                |                       |
|                               | <i>Phalacrocorax gaimardi</i> (Lesson y Garnot) | Lile                                  |                       |
| <b>ARDEIDAE</b>               | <i>Ardea cocoi</i> (Linné)                      | Garza cuca                            |                       |
|                               | <i>Casmerodius albus</i> (Linné)                | Garza grande                          |                       |
|                               | <i>Egretta thula</i> (Molina)                   | Garza chica                           |                       |
|                               | <i>Bubulcus ibis</i> (Linné)                    | Garza boyera                          |                       |
|                               | <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linné)            | Huairavo                              |                       |
|                               | <i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot)         | Huairavillo                           |                       |
|                               | <i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert)          | Bandurria                             |                       |
| <b>THRESKIORNITHIDAE</b>      | <i>Plegadis chihi</i> (Vieillot)                | Cuervo de pantano                     |                       |
|                               | <i>Phoenicopterus chilensis</i> (Molina)        | Flamenco chileno                      |                       |
| <b>PHOENICOPTERIDAE</b>       |   |                                       |                       |
| <b>ANATIDAE</b>               | ANSERINAE                                       | <i>Coscoroba coscoroba</i> (Molina)   | Cisne coscoroba       |
|                               |   | <i>Cygnus melancoryphus</i> (Molina)  | Cisne de cuello negro |
|                               |   | <i>Chloephaga melanoptera</i> (Eyton) | Piuquén               |
|                               | ANATINAE  | <i>Anas flavirostris</i> (Vieillot)   | Pato jergón chico     |
|                               |   | <i>Anas sibilatrix</i> (Poeppig)      | Pato real             |
|                               |   | <i>Anas bahamensis</i> (Linné)        | Pato gargantillo      |
|                               |   | <i>Anas cyanoptera</i> (Vieillot)     | Pato colorado         |
|                               |   | <i>Anas platalea</i> (Vieillot)       | Pato cuchara          |
|                               |   | <i>Netta peposaca</i> (Vieillot)      | Pato negro            |
| <i>Anas georgica</i> (Gmelin) | Pato jergón grande                              |                                       |                       |

Continuación

| <b>FAMILIA-SUBFAMILIA</b> | <b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>                       | <b>NOMBRE COMÚN</b>           |
|---------------------------|--|-------------------------------|
|                           | <i>Anas versicolor</i> (Vieillot)              | Pato capuchino                |
|                           | <i>Oxyura vittata</i> (Philippi)               | Pato rana pico delgado        |
|                           | <i>Heteronetta atricapilla</i> (Merrem)        | Pato rinconero                |
| <b>CATHARTIDAE</b>        | <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein)            | Jote cabeza negra             |
|                           | <i>Cathartes aura</i> (Linné)                  | Jote cabeza colorada          |
| <b>ACCIPITRIDAE</b>       |  |                               |
|                           | ACCIPITRINAE <i>Elanus leucurus</i> (Vieillot) | Bailarín                      |
|                           | <i>Buteo polyosoma</i> (Quoy y Gaimard)        | Aguilucho                     |
|                           | <i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck)         | Peuco                         |
|                           | <i>Circus cinereus</i> (Vieillot)              | Vari                          |
| <b>FALCONIDAE</b>         | <i>Milvago chimango</i> (Vieillot)             | Tiuque                        |
|                           | <i>Falco peregrinus</i> (Tunstall)             | Halcón peregrino              |
|                           | <i>Falco femoralis</i> (Temminck)              | Halcón perdiguero             |
|                           | <i>Falco sparverius</i> (Linné)                | Cerní calo                    |
|                           | <i>Phalcoboenus albogularis</i>                | Carancho cordillerano del sur |
| <b>PHASIANIDAE</b>        | <i>Callipepla californica</i> (Shaw)           | Codorniz                      |
| <b>RALLIDAE</b>           | <i>Rallus sanguinolentus</i> (Swainson)        | Pidén                         |
|                           | <i>Porphyriops melanops</i> (Vieillot)         | Tagüita                       |
|                           | <i>Fulica armillata</i> (Vieillot)             | Tagua                         |
|                           | <i>Fulica leucoptera</i> (Vieillot)            | Tagua chica                   |
|                           | <i>Fulica ruffrons</i> (Philippi y Landbeck)   | Tagua de frente roja          |
| <b>CHARADRIIDAE</b>       | <i>Vanellus chilensis</i> (Molina)             | Queltehue                     |
|                           | <i>Pluvialis squatarola</i> (Linné)            | Chorlo ártico                 |
|                           | <i>Charadrius alexandrinus</i> (Linné)         | Chorlo nevado                 |
|                           | <i>Charadrius falklandicus</i> (Latham)        | Chorlo de doble collar        |
|                           | <i>Charadrius collaris</i> (Vieillot)          | Chorlo de collar              |
|                           | <i>Zonibyx modestus</i> (Lichtenstein)         | Chorlo chileno                |
| <b>HAEMATOPODIDAE</b>     | <i>Haematopus palliatus</i> (Temminck)         | Pilpilén                      |
|                           | <i>Haematopus ater</i> (Vieillot y Oudart)     | Pilpilén negro                |
| <b>RECURVIROSTRIDAE</b>   | <i>Himantopus mexicanus</i> (Müller)           | Perrito                       |
| <b>SCOLOPACIDAE</b>       |  |                               |
|                           | SCOLOPACINAE <i>Tringa flavipes</i> (Gmelin)   | Pitotoy chico                 |
|                           | <i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin)             | Pitotoy grande                |
|                           | <i>Arenaria interpres</i> (Linné)              | Playero vuelvepedras          |
|                           | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> (Gmelin)    | Playero grande                |
|                           | <i>Calidris canutus</i> (Linné)                | Playero ártico                |
|                           | <i>Calidris bairdii</i> (Coues)                | Playero de Baird              |
|                           | <i>Calidris melanotos</i> (Vieillot)           | Playero pectoral              |
|                           | <i>Calidris alba</i> (Pallas)                  | Playero blanco                |
|                           | <i>Numenius phaeopus</i> (Linné)               | Zarapito                      |
|                           | <i>Limosa haemastica</i> (Linné)               | Zarapito de pico recto        |

Continuación

| FAMILIA-SUBFAMILIA    | NOMBRE CIENTÍFICO                                   | NOMBRE COMÚN              |
|-----------------------|---|---------------------------|
|                       | <i>Gallinago gallinago</i> (Linné)                  | Becacina                  |
| <b>THINOCORIDAE</b>   | <i>Thinocorus rumicivorus</i> (Eschscholtz)         | Perdicita                 |
| <b>LARIDAE</b>        |   |                           |
|                       | LARINAE <i>Larus modestus</i> (Tschudi)             | Gaviota garuma            |
|                       | <i>Larus dominicanus</i> (Lichtenstein)             | Gaviota dominicana        |
|                       | <i>Larus pipixcan</i> (Wagler)                      | Gaviota de Franklin       |
|                       | <i>Larus maculipennis</i> (Lichtenstein)            | Gaviota cahuil            |
|                       | STERNINAE <i>Sterna hirundinacea</i> (Lesson)       | Gaviotí n sudamericano    |
|                       | <i>Sterna trudeaui</i> (Audubon)                    | Gaviotí n piquerito       |
|                       | RYNCHOPINAE <i>Rynchops niger</i> (Linné)           | Rayador                   |
|                       | <i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan)                  | Nuco                      |
|                       | <i>Athene cunicularia</i> (Molina)                  | Pequén                    |
| <b>CAPRIMULGIDAE</b>  | <i>Caprimulgus longirostris</i> (Bonaparte)         | Gallina ciega             |
| <b>TROCHILIDAE</b>    | <i>Patagona gigas</i> (Vieillot)                    | Picaflor gigante          |
|                       | <i>Sephanoides galeritus</i> (Molina)               | Picaflor                  |
| <b>PICIDAE</b>        | <i>Colaptes pitius</i> (Molina)                     | Pití o                    |
|                       | <i>Picoides lignarius</i> (Molina)                  | Carpinterito              |
| <b>FURNARIIDAE</b>    | <i>Geositta cunicularia</i> (Vieillot)              | Minero                    |
|                       | <i>Cinclodes oustaleti</i> (Scott)                  | Churrete chico            |
|                       | <i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot)             | Trabajador                |
|                       | <i>Leptasthenura aegithaloides</i> (Kittlitz)       | Tijeral                   |
|                       | <i>Thripophaga humicola</i> (Kittlitz)              | Canastero                 |
| <b>RHINOCRYPTIDAE</b> | <i>Scytalopus magellanicus</i> (Gmelin)             | Churrí n                  |
| <b>TYRANNIDAE</b>     | <i>Agriornis livida</i> (Kittlitz)                  | Mero                      |
|                       | <i>Pyrope pyrope</i> (Kittlitz)                     | Diucón                    |
|                       | <i>Muscisaxicola macloviana</i> (Garnot)            | Dormilona tontita         |
|                       | <i>Lessonia rufa</i> (Gmelin)                       | Colegial                  |
|                       | <i>Hymenops perspicillata</i> (Gmelin)              | Run-run                   |
|                       | <i>Elaenia albiceps</i> (Lafresnaye y d'Orbigny)    | Fí o-fí o                 |
|                       | <i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot)              | Siete- colores            |
|                       | <i>Anairetes parulus</i> (Kittlitz)                 | Cachudito                 |
| <b>PHYTOTOMIDAE</b>   | <i>Phytotoma rara</i> (Molina)                      | Rara                      |
| <b>HIRUNDINIDAE</b>   | <i>Tachycineta leucopyga</i> (Meyen)                | Golondrina chilena        |
| <b>HIRUNDINIDAE</b>   | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot)           | Golondrina de dorso negro |
|                       | <i>Hirundo rustica</i> (Linné)                      | Golondrina bermeja        |
| <b>TROGLODYTIDAE</b>  | <i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot)                 | Chercán                   |
|                       | <i>Cistothorus platensis</i> (Latham)               | Chercán de las vegas      |
| <b>MUSCICAPIDAE</b>   |   |                           |
|                       | TURDINAE <i>Turdus falcklandii</i> (Quoy y Gaimard) | Zorzal                    |
| <b>MIMIDAE</b>        | <i>Mimus thenca</i> (Molina)                        | Tenca                     |

Continuación

| <b>FAMILIA-SUBFAMILIA</b> | <b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>                        | <b>NOMBRE COMÚN</b> |
|---------------------------|---|---------------------|
| <b>MOTACILLIDAE</b>       | <i>Anthus correndera</i> (Vieillot)             | Bailarín chico      |
| <b>EMBERIZIDAE</b>        |   |                     |
|                           | EMBERIZINAE <i>Sicalis luteola</i> (Sparman)    | Chirihue            |
|                           | <i>Zonotrichia capensis</i> (Müller)            | Chincol             |
|                           | ICTERINAE <i>Molothrus boneriensis</i> (Gmelin) | Mirlo               |
|                           | <i>Curaeus curaeus</i> (Molina)                 | Tordo               |
|                           | <i>Agelaius thilius</i> (Molina)                | Trile               |
|                           | <i>Sturnella loyca</i> (Molina)                 | Loica               |
| <b>FRINGILLIDAE</b>       | <i>Phrygilus gayi</i> (Gervais)                 | Cometocino de Gay   |
|                           | <i>Phrygilus fruticeti</i> (Kittlitz)           | Yal                 |
|                           | <i>Phrygilus alaudinus</i> (Kittlitz)           | Platero             |
|                           | <i>Diuca diuca</i> (Molina)                     | Diuca               |
|                           | <i>Carduelis barbatus</i> (Molina)              | Jilguero            |
| <b>PASSERIDAE</b>         | <i>Passer domesticus</i> (Linné)                | Gorrión             |

## ANEXO 3

### LISTADO DE FLORA SILVESTRE AMENAZADA EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

Listado de la flora silvestre que se encuentra en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989) y que se desarrollará en zona del Santuario de la Naturaleza Pumalín:

| ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN            | ESTADO DE CONSERVACIÓN | ORIGEN   | REPRESENTADA DENTRO DEL SNASPE |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|----------|--------------------------------|
| FANERÓFITA                     |                         |                        |          |                                |
| <i>Valdivia gayana</i>         | Valdivia                | En peligro             | Endémica | No                             |
| <i>Fitzroya Cupressoides</i>   | Alerce                  | Vulnerable             |          | Si                             |
| <i>Austrocedrus chilensis</i>  | Ciprés de la Cordillera | Vulnerable             |          | Si                             |
| <i>Prumnopytis andina</i>      | Lleuque                 | Rara                   | Endémica | Si                             |
| <i>Citronella mucronata</i>    | Huillipatagua           | Rara                   | Endémica | Si                             |
| FANERÓFITA (ARBUSTO)           |                         |                        |          |                                |
| <i>Corynabutilon ochsensii</i> | Huella chica            | Rara                   | Endémica | *                              |
| <i>Hebe salicifolia</i>        | Hebe                    | Rara                   |          | **                             |
| <i>Lobelia bridgesii</i>       | Tupa rosada             | Rara                   | Endémica | No                             |
| <i>Satureja multiflora</i>     | Menta de árbol          | Rara                   | Endémica | No                             |
| <i>Scutellaria valdiviana</i>  | Teresa                  | Rara                   | Endémica | No                             |

\* No se ha constatado la presencia de algún individuo de la especie en las unidades del SNASPE.

\*\* Especie presente en forma natural en Chile y otros países, y existe sospecha de presencia de especie pero no ha sido comprobada por el Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF.

## ANEXO 4

### LISTADO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA EN EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA PUMALÍN

Listado de Fauna silvestre que se encuentra en el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestre de Chile (CONAF, 1993) y que se desarrollará en una zona del Santuario de la Naturaleza Pumalín:

| TAXA                                  | NOMBRE COMÚN             | ESTADO DE CONSERVACIÓN |            |
|---------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------|
|                                       |                          | X REGIÓN               | CHILE      |
| <b>MAMÍFEROS</b>                      |                          |                        |            |
| <i>Rhyncholestes raphanurus</i>       | Comadreja trompada       | En peligro*            | En peligro |
| <i>Lagidium viscacia</i>              | Vizcacha de montaña      | En peligro             | Vulnerable |
| <i>Lutra provocax</i>                 | Huillín                  | En peligro             | En peligro |
| <i>Felis guigna</i>                   | Güiña                    | En peligro             | En peligro |
| <i>Hippocamelus bisulcus</i>          | Huemul                   | En peligro             | En peligro |
| <i>Canis fulvipes</i>                 | Zorro chilote            | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Galictis cuja</i>                  | Quique                   | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Lutra felina</i>                   | Chunchungo               | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Felis concolor</i>                 | Puma                     | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Pudu pudu</i>                      | Pudú                     | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Dromiciops australis gliroides</i> | Monito del monte chilote | Rara*                  | Rara       |
| <i>Geoxus valdivianus</i>             | Ratón topo valdiviano    | Rara                   | Rara       |
| <i>Aconaemys fuscus porteri</i>       | Tunduco de Osorno        | Rara*                  | Rara       |
| <b>AVES</b>                           |                          |                        |            |
| <i>Spheniscus humboldtien</i>         | Pingüino de Humboldt     | En peligro             | Vulnerable |
| <i>Plegadis chihi</i>                 | Cuervo de pantano        | En peligro             | En peligro |
| <i>Coscoroba coscoroba</i>            | Cisne coscoroba          | En peligro             | En peligro |
| <i>Falco peregrinus anatum</i>        | Halcón peregrino boreal  | En peligro             | En peligro |
| <i>Nycticryphes semicollaris</i>      | Becasina pintada         | En peligro             | En peligro |
| <i>Puffinus creatopus</i>             | Fardela blanca           | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Pelecanoides garnotii</i>          | Yunco                    | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i>    | Guanay                   | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Pandion haliaetus</i>              | Águila pescadora         | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Gallinago gallinago</i>            | Becasina                 | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Larosterna inca</i>                | Gaviotín monja           | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Columba araucana</i>               | Torcaza                  | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Enicognathus leptorhynchus</i>     | Choroy                   | Vulnerable             | Vulnerable |

## Continuación

| TAXA                            | NOMBRE COMÚN             | ESTADO DE CONSERVACIÓN |            |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|------------|
|                                 |                          | X REGIÓN               | CHILE      |
| <i>Campephilus magellanicus</i> | Carpintero Negro         | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Ixobrychus involucris</i>    | Huairavillo              | Rara                   | Rara       |
| <i>Ardea cocoi</i>              | Garza cuca               | Rara                   | Rara       |
| <i>Phoenicopterus chilensis</i> | Flamenco chileno         | Rara                   | Vulnerable |
| <i>Anas bahamensis</i>          | Pato gargantillo         | Rara                   | Rara       |
| <i>Heteronetta atricapilla</i>  | Pato rinconero           | Rara                   | Rara       |
| <i>Accipiter bicolor</i>        | Peuquito                 | Rara                   | Rara       |
| <i>Buteo ventralis</i>          | Aguilucho de cola rojiza | Rara                   | Rara       |
| <i>Buteo albigula</i>           | Aguilucho chico          | Rara                   | Rara       |
| <i>Attagis gayi</i>             | Perdicitita cordillerana | Rara                   | Rara       |
| <i>Larus serranus</i>           | Gaviota andina           | Rara                   | Rara       |
| <i>Larus modestus en estado</i> | Gaviota garuma           | Rara                   | Vulnerable |
| REPTILES                        |                          |                        |            |
| <i>Tachymenis chilensis</i>     | Culebra de cola corta    | Vulnerable *           | Vulnerable |
| <i>Liolaemus chiliensis</i>     | Lagarto Llorón           | Vulnerable *           | Vulnerable |
| ANFIBIOS                        |                          |                        |            |
| <i>Insuetophrynus acarpicus</i> | Sapo                     | En peligro             | En peligro |
| <i>Eupsophus migueli</i>        | Sapo                     | En peligro *           | En peligro |
| <i>Bufo rubropunctatus</i>      | Sapo                     | Vulnerable             | Vulnerable |
| <i>Eupsophus coppingeri</i>     | Sapo                     | Rara                   | Rara       |
| <i>Telmatobufo australis</i>    | Sapo                     | Rara *                 | Rara       |
| PECES (de aguas continentales)  |                          |                        |            |
| <i>Galaxias globiceps</i>       | Puye                     | En peligro *           | En peligro |
| <i>Diplomystes camposensis</i>  | Tollo de agua dulce      | En peligro *           | En peligro |
| <i>Cheirodon australe</i>       | Pocha del sur            | Vulnerable *           | Vulnerable |
| <i>Cheirodon kiliani</i>        | Pocha                    | Vulnerable *           | Vulnerable |

\* Taxas que se presentan exclusivamente en la X Región.