

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

ESTUDIO: “Valorización energética de residuos agropecuarios en la Provincia de Valdivia, integradas a un sistema de gestión de abastecimiento sostenible, para producción de biogás en unidades centralizadas de cogeneración, biofertilizantes y reducción de contaminantes”

EST-2008-0204

CATASTRO DE RECURSOS

30 de Marzo de 2009



Índice

Índice.....	2
Índice de Tablas.....	3
Índice de Ilustraciones	3
Índice de mapas	4
Índice de anexos.....	4
1 Resumen Ejecutivo	5
2 Introducción	8
3 Metodología y Marco Conceptual del Estudio	10
4 Caracterización y Clasificación de Biomasa residual	12
4.1 Biomasa residual	12
4.1.1 Estiércol ganadero, Purines	14
4.1.2 Residuos de forrajera.....	18
4.1.3 Ensilaje de cultivos.....	19
4.1.4 Residuos de cultivos de temporada.....	21
4.1.5 Residuos frutales y hortícolas.....	23
5 Análisis de datos: Región de Los Ríos, Provincia Valdivia	26
5.1 Región Los Ríos - General.....	26
5.2 Existencia de ganado.....	26
5.3 Explotaciones agrícolas por uso del suelo.....	27
5.3.1 Superficie total sembrada o plantada	29
5.3.2 Superficie cultivada con hortalizas	29
5.3.3 Superficie cultivada con frutales	30
5.3.4 Conclusión	31
6 Análisis de datos: Evaluación productores TODOAGRO S.A.	34
6.1 Difusión y recolección de datos primarios	34
6.1.1 Primera Etapa	35
6.1.2 Segunda Etapa:	37
6.1.3 Etapa tres: Selección de empresas agrícolas	38
6.2 Cuantificación y caracterización de recursos y residuos	45
6.3 Cooperaciones.....	52
Bibliografía	61
Anexos.....	62

Índice de Tablas

Tabla 1 Clasificación de residuos agropecuarios en la provincia	14
Tabla 2 Contenido aproximado de nutrientes de diversos estiércoles	17
Tabla 3 Cantidad de N2 fijado por varias especies de leguminosas.....	19
Tabla 4 Ensilaje de maíz- rendimiento, características y composición	20
Tabla 5 Principales residuos de cultivos de temporada generados en la temporada 2003-2004.....	23
Tabla 6 Generación de residuos sólidos anuales en el procesamiento de frutas y verduras (ton/año)	25
Tabla 7 Uso del suelo en la región de Los Ríos (ha)	28
Tabla 8 Contacto telefónico para realizar visitas a terreno (16 seleccionados).....	40
Tabla 9: Productores seleccionados para el proyecto (13 seleccionados).....	42
Tabla 10 Información de los tipos de muestras que se tomaron en los predios seleccionados	44
Tabla 11: Resultados visitas a los predios	44
Tabla 12: Ubicación de los fundos seleccionados de acuerdo a coordenadas GPS	45
Tabla 13 Calculo del porcentaje de biomasa, de los 10 predios seleccionados	46
Tabla 14 Identificación de los vecinos de los predios seleccionados	52
Tabla 15: Opciones de cooperación entre los preseleccionados	54
Tabla 16 Resumen Cooperaciones	56
Tabla 17 Resumen de los cálculos obtenidos para los 10 fundos seleccionados	Error! Marcador no definido.
Tabla 18 Resumen de los cálculos obtenidos para los 16 preseleccionados	91

Índice de Ilustraciones

Ilustración 2 Clasificación de los distintos tipos de biomasa disponible	13
Ilustración 3 Número de ganado según especie en la Región de Los Ríos.....	27
Ilustración 4 Uso del suelo en la Región de Los Ríos.....	28
Ilustración 5 Distribución del área sembrada o plantada en la Región de Los Ríos (en hectáreas)	29
Ilustración 6 Principales cultivos de la Región de Los Ríos.....	31
Ilustración 7 Etapas de contactar a los asociados de Todoagro S.A.....	34
Ilustración 8 Porcentaje de asociados de TODOAGRO a los que se les envió carta certificada	36
Ilustración 9 Porcentaje de asociados de TODOAGRO a los que se les envió la información vía correo electrónico	36
Ilustración 10 Respuestas recibidas vía correo electrónico por parte de los asociados de TODOAGRO ...	36
Ilustración 11 Sistematización de los motivos por los que los productores de TODOAGRO S.A. no participan del proyecto	38
Ilustración 12: Etapas y resultados del proceso de difusión, recolección de datos primarios y selección de asociados.....	57

Índice de mapas

Mapa 1 Ubicación de los productores asociados al proyecto en la Provincia de Valdivia	37
Mapa 2 Ubicación predios preseleccionados para realizar muestra de biomasa.	41
Mapa 4 Ubicación de fundos de acuerdo a coordenadas GPS.....	45
Mapa 5: Ubicación de los 10 productores seleccionados y sus posibilidades de cooperación (GPS+ muestras)	53

Índice de anexos

Anexo 1 Tabla de la Materia orgánica disponible para metanizar a partir del estiércol de vacuno por regiones.....	62
Anexo 2 Sistematización de información enviada y obtenida durante la primera etapa de contacto con los asociados de TODOAGRO S.A.	62
Anexo 3 Carta y cuestionario enviados a los asociados de TODOAGRO S.A.	66
Anexo 4 Listado de asociados de TODOAGRO S.A., a los que se envió información del proyecto	68
Anexo 5 Base de datos de TODOAGRO S.A.	70
Anexo 6 Planillas con información de los predios de los asociados de TODOAGRO S.A.....	77
Anexo 7 Mapas con la ubicación de los predios de los asociados a TODOAGRO S.A. en la IX Región, y en la Provincia del Ranco en la Región de Los Ríos	80
Anexo 8: Tabla de sistematización de los resultados del contacto telefónico con los asociados a TODOAGRO S.A.	81
Anexo 9 Potencialidades de los 16 fundos preseleccionados como resultados de la encuesta (en base a datos de TODOAGRO S.A.)	82
Anexo 10 Tabla de preseleccionados para realizar visitas a terreno	91
Anexo 11 Número de vecinos, de acuerdos a los radios de 10 y 5 kilómetros de los predios con posibilidades de cooperación.....	92

1 Resumen Ejecutivo

El presente estudio tiene como objetivo sistematizar información técnica y económica, con el fin de implementar un programa de inversiones para la producción de biogás en unidades centralizadas a partir de la valorización energética de residuos agropecuarios, basado en un modelo organizacional y asociativo que permita un abastecimiento descentralizado, incorporando tres nuevos productos en la cadena de valor: energía eléctrica, energía térmica y biofertilizantes.

El estudio se realiza en la Provincia de Valdivia con participación de los empresarios agrícolas asociados a TODOAGRO S.A.

Su implementación permitirá reducir la presión de las emisiones de contaminantes a la atmósfera (CH₄ y CO₂) y a recursos de agua originadas por los agrosistemas, y aportar al desarrollo agrícola como una nueva fuente de ingresos por la venta de biofertilizantes, ahorros e ingresos por venta de energía térmica y eléctrica.

Los principales resultados esperados son:

- a) Desarrollar la cadena de valor de los residuos agropecuarios, hasta su valorización en energía eléctrica y térmica
- b) Desarrollo de paquetes tecnológicos
- c) Desarrollar un modelo de negocio
- d) Desarrollar una guía para la implementación de unidades centralizadas de producción de biogás factible de replicar en otros agrosistemas.
- e) Desarrollar un programa de innovación a presentar a FIA, que incorpore los resultados alcanzados en este estudio.
- f) El estudio se realiza durante 14 meses con un valor total de \$ 57.810.000.

Catastro de recursos:

La primera etapa consiste en la determinación de los distintos tipos de biomasa agropecuaria disponibles para la producción de biogás y estimación de las cantidades producidas, la que permitirá establecer, una previsión de su comportamiento ante las diferentes etapas involucradas en su uso como fuente de energía, y por sobretodo evaluar las fuentes actuales y alternativas de residuos agropecuarios aptos, producción y potencialidad; residuos agropecuarios no utilizados o subutilizados; residuos potenciales, disponibles, utilizables y recolectables técnica y económicamente para producción de biogás y biofertilizantes.

El desarrollo de este catastro se estructurará sobre la base de la información disponible del VII censo nacional agropecuario y forestal (INE 2007), y adicionalmente se desarrollará una campaña de encuestas y visitas a terreno. La idea es encuestar al 100% de los asociados, para eso la logística la maneja TODOAGRO S.A., quien constantemente trabaja con los asociados en terreno. Si por algún motivo, alguno(s) no pudiera ser encuestado, se detallarán los motivos y razones en los resultados de la etapa.

Resultados del catastro:

Para establecer una previsión del comportamiento de las fuentes actuales de residuos agropecuarios aptos para producción de biogás y biofertilizantes se ha levantado la siguiente información sobre:

- a) **El Uso del suelo en la Región de Los Ríos:** La mitad de los suelos está cubierta de cultivos anuales y permanentes, forrajeras permanentes y de rotación, praderas mejoradas, praderas naturales y plantaciones forestales.
- b) **El área plantada o sembrada:** La mayoría del área está cubierta de plantas forrajeras y plantaciones forestales (dar cuenta de los porcentajes, en relación al territorio)
- c) **La Distribución del ganado según especie:** La mayoría del ganado son bovinos (621.603 de aprox. 800.000 en total)

Sin embargo, para poder establecer las cantidades exactas de biomasa y su real potencialidad, se desarrolló una campaña de encuestas y visitas a terreno a los empresarios agrícolas y ganaderos que integran la sociedad Todoagro S.A.

Durante dos etapas los socios fueron informados y encuestados con el fin de determinar los predios en los que se efectuó el muestreo.

- A 93% de los asociados de TODOAGRO S.A. se envió información por carta certificada
- A 65% se envió información por correo electrónico
- 61 % se contactó por teléfono

De acuerdo, a este primer levantamiento de información se ha preseleccionado 19% de los predios como factible para un posible proyecto de biogas. Finalmente se visitó un 12% de los predios para tomar muestras y para obtener información puntual sobre las fuentes de desechos agrícolas con potencial de ser utilizados en la generación de biogás. De todos lo predios (en total 10) se tomaron muestras de estiércol, de 7 se tomaron muestras de cama de paja, de dos se tomó ensilaje de pasto, de uno se tomó ensilaje maíz y de cinco predio se tomaron muestras de restos de forraje.

Los resultados resumidos con respecto a la cantidad de biomasa disponible en los predios seleccionados y según el grado de recuperación son los siguientes:

- d) Escenario I (25% de recuperación): 39.703 t/a
- e) Escenario II (50% de recuperación): 79.405 t/a
- f) Escenario III (75% de recuperación): 11.9108 t/a
- g) Escenario IV (100% de recuperación): 158.810,1 t/a

2 Introducción

El cambio climático global y la escasez de los recursos naturales ya no son sólo proyecciones, se han vuelto una realidad, en la actualidad podemos observar las consecuencias de estos fenómenos en todas las regiones del planeta. Uno de los factores, que más preocupación crea dentro del fenómeno que describimos, es la necesidad de generar energía para mover al mundo. La situación se vuelve preocupante, puesto que el consumo energético es creciente y las fuentes tradicionales de energía, los combustibles fósiles, al tener una disponibilidad limitada, se vuelven un bien escaso y necesario, por tanto acceder a él es cada vez más costoso.

Frente a esta nueva realidad mundial, se vuelve imperante revisar nuestros patrones de consumo energético, el estado actual de los recursos naturales, y principalmente avanzar en la generación de energías renovables.

Dentro de la mezcla de gases que producen el efecto invernadero, está el gas metano, el cual es producido en cualquier proceso anaeróbico en presencia de materia orgánica. La combinación de residuos de las industrias lechera, salmonera, forestal, agrícola y pecuaria contribuyen en forma cuantiosa a las emisiones netas de gases de efecto invernadero. Un método efectivo para reducir y evitar estas emisiones es la producción y uso de biogás a partir de residuos de biomasa¹ tratados anaerobicamente, a partir de los cuales se obtienen compuestos altamente energéticos que pueden ser usados para la obtención de energía eléctrica y térmica.

La biomasa como recurso energético posee elementos que son importantes de destacar, en primer lugar, a diferencia de la energía eólica y solar, la biomasa es almacenable y aprovechable perpetuamente, es más, existe una inmensa diversidad de ella: residuos y desechos orgánicos; y cultivos energéticos, todos factibles de ser transformados en energía. En general, el cultivo de vegetales energéticos ocupa terreno que, como recurso, siempre es limitado y generalmente requerido para la producción de alimentos, siendo preferible aprovechar primero todos los potenciales de desechos y residuos que produce una región.

A partir de una pradera o un cultivo se obtiene el alimento para el animal, éste

¹ El termino *biomasa* califica la totalidad de la masa de material orgánico en un sistema ecológico definido que ha sido sintetizado bioquímicamente. Así la biomasa contiene la masa de todos los seres vivos, los organismos muertos y los productos de cambio de materia orgánicos.

produce sus desechos, que son descompuestos para la producción de energía que se exporta del ciclo. Los desechos de este proceso son utilizados como abono de los cultivos forrajeros, cerrando el primer ciclo. El segundo ciclo comienza con la utilización del animal como alimento humano. Este alimento, después de haber pasado por los procesos industriales, también produce desechos, los cuales continúan el ciclo transformándose en abono orgánico o en co-fermentadores para el biodigestor².

Mientras en muchos países en Europa la generación de energía a partir de biogás tiene un rol importante en la matriz energética, en Chile todavía no ha encontrado mayor consideración, ya que, entre otras cosas, no se ha trabajado en la generación de una base de datos con información detallada sobre la factibilidad e impactos económicos, ecológicos, y ambientales relacionados a este tipo de energía.

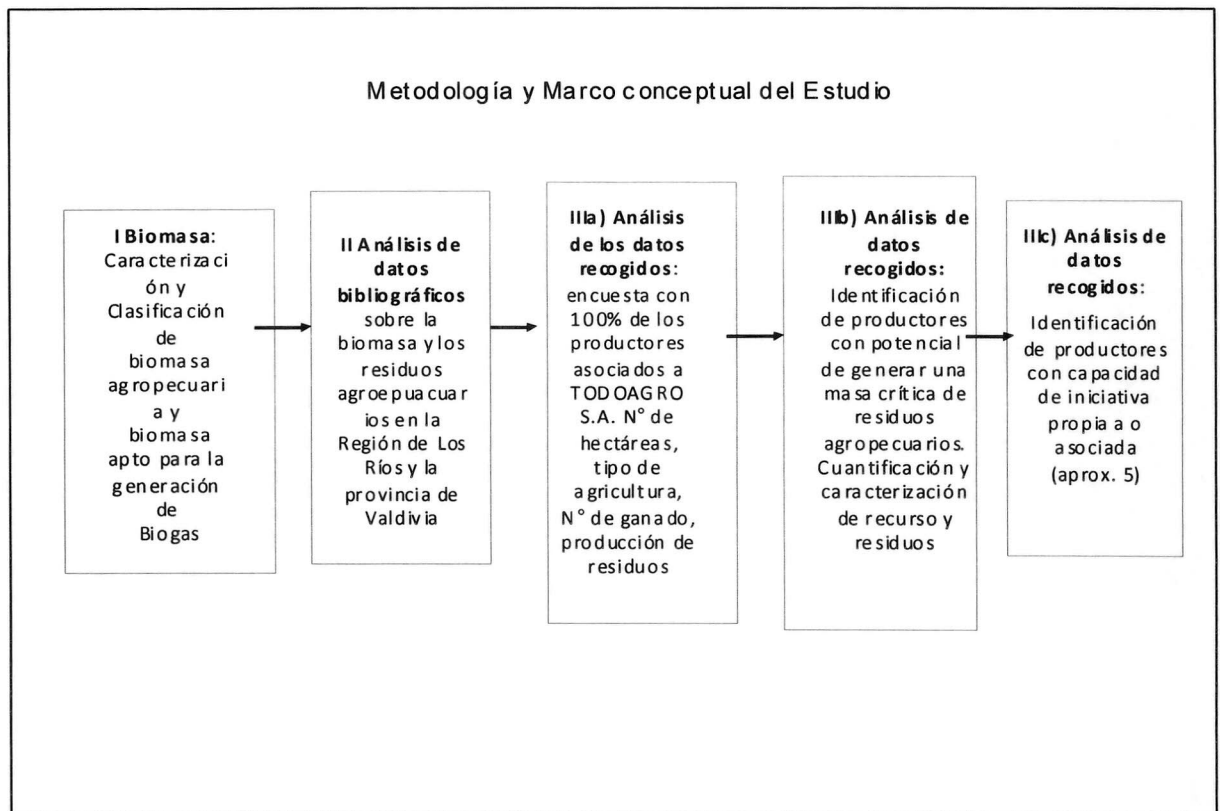
² Los biodigestores de producciones agrícolas, residuos orgánicos en general y basura participan en el ciclo de nutrientes de una forma muy importante, porque además de no interferir en este ciclo, lo mejoran sustancialmente.

Tercera Etapa (IIIc):

Esta etapa incluye la identificación de potenciales productores que por su ubicación, tipo y cantidad de desechos tengan la capacidad de iniciativa propia o asociada.

La siguiente ilustración muestra el marco conceptual del estudio con la parte teórica (I) y la parte de análisis de datos (II) con las tres etapas (a,b,c).

Ilustración 1 Etapas de elaboración del catastro



4 Caracterización y Clasificación de Biomasa residual

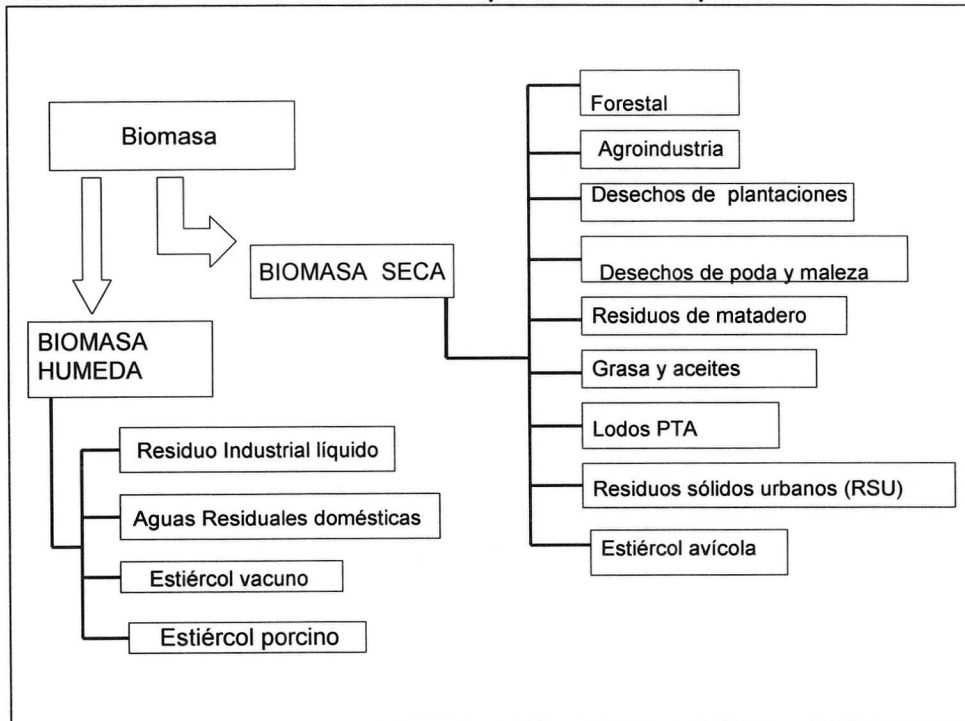
4.1 Biomasa residual

El termino *biomasa* califica la totalidad de la masa de material orgánico en un sistema ecológico definido que ha sido sintetizado bioquímicamente. Así la biomasa contiene la masa de todos los seres vivos, los organismos muertos y los productos de cambio de materia orgánicos.

La biomasa se puede clasificar según sectores u orígenes: agricultura (residuos de ganadería, residuos de cultivos o cultivos energéticos), silvicultura (residuos de bosque y leña), residuos municipales e industriales, subdivididos en residuos orgánicos sólidos y residuos orgánicos líquidos. De esta clasificación surgen distintos tipos de biomasa entre ellos los residuos agropecuarios que son de mayor interés para el presente estudio "Catastro de Recursos".

La biomasa se subdivide en biomasa residual húmeda y seca, como biomasa húmeda se clasifican los materiales que contienen menos de 10% de sustancia seca, todos los residuos líquidos, aguas residuales domésticas e industriales y el estiércol de porcino y vacuno. La biomasa seca se clasifica según el sector productivo que la emite: residuos forestales, residuos agroindustriales (producción de alimentos), desechos de plantaciones y de poda y maleza, residuos de matadero, aceites y grasas y estiércol avícola, entre otros.

Ilustración 2 Clasificación de los distintos tipos de biomasa disponible



Fuente: GTZ 2007.

De acuerdo a la descripción de biomasa realizada, el presente estudio utiliza las siguientes clasificaciones de biomasa residual:

Tabla 1 Clasificación de residuos agropecuarios en la provincia

Residuo agropecuario – Biomasa residual
Estiércol de ganadero, Purines
Residuos de forrajera
Ensilaje de cultivos
Residuos de cultivos de temporada
Residuos de frutas y hortícola

Fuente: GTZ 2007.

4.1.1 Estiércol ganadero, Purines

En Chile la crianza y engorda de vacunos se realiza en sistemas estabulados en los cuales existe un sistema de lavado relativamente sofisticado, por lo cual la mayor parte del estiércol generado es recuperable en forma de purines, el cual es una mezcla de excretas, orina, agua de lavado y restos de los constituyentes de camas, los cuales presentan una alta biodegradabilidad y se caracterizan por un alto contenido de materia orgánica; un alto contenido de nutrientes como nitrógeno y fósforo; la presencia de minerales como cobre y zinc; y un alto contenido de microorganismos patógenos de origen fecal, características que dificultan su disposición directa al medio ambiente. En sistemas de corrales o al aire libre, el estiércol generado es de características sólidas, elevada dispersión y de difícil recolección.

En la mayoría de los predios la estabulación de los animales se realiza parcialmente o todo el día, desde marzo a septiembre. En un bajo porcentaje de los predios se realiza estabulación total. Según estudios realizados en lecherías del sur de Chile (Hoffmann, 2008), aquellas que representan los mayores riesgos de contaminación corresponden a lecherías de medianos y grandes productores, conformadas por planteles con un número de vacas en lactancia que fluctúan entre 50 a 800, debido a que en estos establecimientos pecuarios se realiza generalmente estabulación de los animales en los meses invernales, generándose por ende gran cantidad de efluentes, en donde los principales corresponden a aguas lluvia y las aguas sucias (principalmente del lavado de pisos). El volumen total de efluentes generados por predio se estima en 6.780 m³/año (775 a 42.790 m³/año).

La amplia variación se explica por las distintas prácticas y los sistemas utilizados en el manejo de los efluentes a nivel predial, sin embargo gran parte de los agricultores no conocen los volúmenes de efluentes generados en su predio y comúnmente no toman en cuenta su valor como fertilizante. Si bien es cierto, en la mayoría de los predios existe un pozo para coleccionar los efluentes producidos, éstos presentan una escasa capacidad de almacenamiento. Existen principalmente dos tipos de estructuras de almacenamiento: estructuras de concreto, pozos de tierra, y una combinación de ambos. Los lodos que se generan en el tratamiento de purines, presentan una densidad de 1.060 kg/m^3 , con una humedad entre 80 y 94%, formando un material semilíquido, que no puede ser vertido a cursos de aguas o en terrenos sin escurrir hacia el nivel freático debido a la alta carga orgánica (DBO) y de N, por lo que se debe realizar un sistema de estabilización.

En la mayoría de los predios lecheros de la Provincia de Valdivia, los efluentes se aplican todo el año, existiendo una mayor concentración desde abril a octubre. En este período se realiza la estabulación invernal de animales, se registra la mayor pluviometría y por ende se genera la mayor producción de efluentes. La gran amplitud en el período de aplicación es el resultado de la baja capacidad de almacenamiento de los efluentes, lo que obliga a aplicaciones diarias o semanales para evitar la saturación del pozo.

Respecto de la disposición de purines, la gran mayoría de los productores, los aplican sobre praderas, y en menor grado sobre cultivos. Las aplicaciones en cultivos son realizadas casi exclusivamente en maíz forrajero, existiendo algunos casos en que se aplican en alfalfa y remolacha. La gran proporción de los agricultores que aplica los efluentes en praderas puede ser explicada por los sistemas de producción de leche en la Provincia que se basan en este recurso, existiendo una reducida área dedicada a rotación de cultivos, con un incremento importante del maíz forrajero en los últimos años. La disposición directa de los purines al terreno origina problemas de olores, atracción de vectores y presencia de microorganismos patógenos o bien provocan la sobrefertilización de los terrenos. Desde el punto de vista ambiental, estos residuos pueden plantear serios problemas en los agrosistemas, tanto sanitarios para los animales y personas que trabajan en la explotación, como medioambientales, debido a la aparición de olores procedentes de sustancias amoniacales y sulfhídricas, aparición de plagas de insectos y roedores, presencia de determinadas bacterias, contaminación de suelos y aguas subterráneas, eutrofización de las aguas de cauces donde son vertidos o acuíferos donde son filtrados.

De este modo, los residuos agrícolas y de origen animal, incluidos los de la cría de

ganado intensivo, paja y otros residuos vegetales, pueden ser componentes de la materia prima utilizada en la generación de biogás. Junto a lo anterior, las praderas y algunos cultivos también pueden ser utilizados en procesos de biodigestión anaerobia para la producción en una unidad de cogeneración de electricidad y calor, el cual puede ser utilizado en una red de calefacción o un proceso industrial.

En general, en la Provincia, no se realizan buenas prácticas en el manejo y utilización de los efluentes, por lo cual, bajo las actuales prácticas de manejo, existe un potencial de contaminación directa y difusa, lo cual requiere un esfuerzo en investigación, transferencia de tecnología y educación, con la finalidad de reducir los posibles impactos negativos en el ambiente.

Tradicionalmente, los residuos ganaderos han venido utilizándose como fertilizante agrícola, debido a su alto contenido en materia orgánica y nutrientes minerales. Sin embargo, al aumento en la aparición de explotaciones ganaderas de tipo intensivo, ha supuesto una producción de residuos orgánicos que ya no puede ser gestionada siguiendo las prácticas tradicionales, fundamentalmente por dos motivos:

- Su producción en grandes explotaciones, que dificulta la distribución para usos agrícolas.
- El riesgo de una aplicación inadecuada, con los efectos medioambientales y sanitarios consiguientes.

El ganado juega un papel importante en muchos sistemas de agricultura alternativa en términos de reciclaje de nutrientes y por su capacidad para hacer que las rotaciones de cultivos sean económicamente posibles a través del consumo de cultivos forrajeros. Sin embargo la concepción industrial de la explotación ganadera, asociada a un aumento importante en la producción, ha traído consigo en los últimos años, la aparición de un grave problema medioambiental, el aumento en la emisión de gases de efecto invernadero.

Purines:

El purín está formado por la unión de los excrementos sólidos y líquidos del ganado, diluidos en las aguas de lavado de los establos.

La característica fundamental de los purines, es su elevado contenido en nutrientes asimilables por las plantas, especialmente nitrógeno. Así mismo, es frecuente encontrar elevadas concentraciones de metales pesados, especialmente cobre, que se añaden a la dieta alimenticia como complementos de crecimiento y defensa contra parásitos, que pueden llegar a hacer limitante su aplicación agrícola.

Por otra parte, también es frecuente que están presentes microorganismos patógenos capaces de sobrevivir durante algún tiempo sobre el suelo y los cultivos, por lo que el aspecto sanitario debe ser siempre tenido en cuenta.

Como valores medios de la composición de los purines, se indican los siguientes:

Tabla 2 Contenido aproximado de nutrientes de diversos estiércoles

Tipo de Ganado	Almacenamiento / Manejo	Contenido de nutrientes (kilos/ton)			
		N Total	Amonio (NH4)	Fosfato (P205)	Potasio (K20)
Cerdo	Sólido SC				
	Sólido CC	8	5	7	7
	Líquido F	36	26	27	22
	Líquido L	4	3	2	4
Vacuno de carne	Sólido SC	21	7	14	23
	Sólido CC	21	8	18	26
	Líquido F	40	24	27	34
	Líquido L	21	42	9	5
Vacuno de leche	Sólido SC	9	4	4	10
	Sólido CC	9	5	4	10
	Líquido F	24	12	18	29
	Líquido L	4	2.5	4	5
Pavos	Sólido SC	27	17	20	17
	Sólido CC	20	13	16	13
Caballos	Sólido CC	14	4	4	14

Fuente: Centro Latinoamericano de Desarrollo Sustentable

SC = sin cama; CC = con cama; F = fosa; L = laguna

Según cifras del censo agropecuario 2007, la Región de los Ríos cuenta con 621.603 bovinos, equivalentes al 16.7%, del total nacional (3.719.507 cabezas), pero estas están ubicadas únicamente en el 5.5% del total de área nacional destinada a la cría de estos animales, por lo tanto la “densidad ganadera” es muy alta, mas aún si se suman las otras especies con alta presencia en la zona (ovinos, cerdos, caballares). Las anteriores cifras demuestran la altísima participación de la industria ganadera en la región y por lo tanto el eminente potencial de uso de los purines en la posible generación de biogás.

4.1.2 Residuos de forrajera

Las plantas forrajeras se cultivan para producir alimento para la industria ganadera, estos cultivos son segados, secados y almacenados en forma de heno; troceados y almacenados sin secar en forma de ensilaje; o consumidos directamente por el ganado en forma de pasto o forraje recién cortado. Su almacenamiento y/o consumo dependen de la ubicación y la estación en que se encuentre.

Algunos de los cultivos forrajeros (leguminosas) incluyen la alfalfa (*Medicago sativa*) y los tréboles (blanco, púrpura, fresa, etc.) y varias especies más del género *Trifolium*, así como entre las herbáceas se encuentran el heno, el dactilo o jopillo, la espiguilla, el bromo liso o cebadilla perenne y otras especies. Comúnmente se suele cultivar una o más leguminosas junto con una herbácea, puesto que las leguminosas transforman el nitrógeno atmosférico en una forma asimilable por medio de un proceso llamado fijación de nitrógeno, enriqueciendo el suelo también para las herbáceas, lo que reduce la necesidad de fertilizantes e incrementa la producción y calidad del forraje.

Tabla 3 Cantidad de N2 fijado por varias especies de leguminosas

Especie	N Fijado (kg/ha/año)
Alfalfa	70-198
Alfalfa-p.ovillo	13-121
Lotería	44-100
Garbanzo	21-75
Trébol Clarke	19
Frijol común	1,8-192
Trébol encarnado	57
Habas	158-223
Arvejas	155-174
Vicia vilosa	99
Trébol ladino	146-167
Lenteja	149-168
Trébol rosado	61-101
Soya	20-276
Trébol subt.	52-163
Melilotus	4
Trébol blanco	114

Fuente: Centro Latinoamericano de Desarrollo Sustentable

Este tipo de cultivos es de gran importancia en la Región de los Ríos ya que utiliza más de 46.000 ha del suelo disponible para cultivos, no obstante bajo el análisis de el potencial de generación de desechos como materia prima para la producción de biogás, debe tenerse en cuenta que por sí mismos estos cultivos no generan desechos, ya que dentro de sus labores de manejo, no se considera la extracción de materia verde antes de ser cosechados, dadas las características propias de las especies cultivadas y la extensión de los terrenos en que se cultivan.

Adicionalmente su uso como alimento para ganado, sector de altísima importancia en la región, hace que su utilización en forma de ensilaje para producir biogás, compita directamente con el sector ganadero.

4.1.3 Ensilaje de cultivos

La preservación de forrajes por medio del ensilaje es una técnica conocida desde hace mucho tiempo y es muy popular en América del Norte y Europa. El uso de ésta tecnología en gran escala requiere una inversión considerable en construcciones y equipos, un plan de trabajo muy estricto y bien coordinado durante las diversas fases

del ensilado, y un conocimiento del proceso de ensilaje más profundo que el requerido para la henificación.

Los silos son generalmente considerados los contenedores más eficaces para lograr una masa compacta en la que sea posible controlar minuciosamente la circulación del aire y la humedad. Dos versiones menos eficaces son el silo de trinchera, que no es más que una excavación revestida de cemento, y el silo tipo búnker, una cámara de ladrillo o madera construida sobre el suelo.

Además, para ensilar se debe prestar especial atención a tres aspectos muy importantes:

- **Madurez de la planta:** Depende de las condiciones climáticas.
- **Contenido de Materia Seca (MS):** El contenido correcto de MS de la planta antes del ensilado es un factor importante para el éxito de la fermentación. Los imprevistos climáticos como sequías, lluvias o altas temperaturas pueden dañar el cultivo y aumentar las pérdidas.
- **Estabilidad aeróbica:** El ensilaje se puede deteriorar rápidamente, especialmente durante la fase de distribución bajo climas cálidos. Las temperaturas altas facilitan el desarrollo de mohos y la actividad de las levaduras, por lo que debe evitarse el ingreso de aire dentro del silo y asegurar un triturado fino, buena compactación y sellado. Al abrir el silo y retirar el ensilaje se debe cuidar que la extracción deje una pared muy plana con el mínimo de superficie expuesta al aire (Ahbell et al. 1991).

Para aumentar el valor nutritivo del producto, es posible añadir durante la fermentación una serie de nutrientes, como almidones y azúcares, lo que además acelera el proceso.

En este proceso se pueden utilizar distintos cultivos, siendo los principales:

Maíz (*Zea mays* L.):

El maíz es un cultivo de verano, tiene su origen en México y en América Central, pero hoy en día se cultiva para grano en todo el mundo; es considerado un cultivo perfecto para ensilar. Requiere bastante agua y temperatura, razón por la cual frecuentemente se lo cultiva bajo riego.

Tabla 4 Ensilaje de maíz- rendimiento, características y composición

Parámetros	Tipo de maíz	
	Forraje	Grano
Rendimiento ⁽¹⁾ (ton/ha)	45,0	27,2
MS (%)	32,0	44,0
Rendimiento MS (ton/ha)	14,4	12,0
Rendim. grano (ton/ha)	5,4	6,4
Resto ⁽²⁾ (ton/ha)	9,0	5,6
Grano en MS (%)	37,5	53,0

Fuente: FAO

(1) Al consumo. (2) Resto de la planta. MS: Materia Seca

Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench):

Se cultiva generalmente en zonas con pluviometría inadecuada para el maíz., algunas de las características que lo distinguen del maíz lo han convertido en un cultivo de verano difundido en todo el mundo. El sorgo es poco exigente en agua y puede desarrollarse con 300 mm de lluvia o riego, o sin riego con las lluvias de invierno y tampoco es exigente en fertilizantes. El sorgo puede crecer en terrenos relativamente salinos (suelos y agua). En veranos calientes y largos se puede dar un corte y obtener un nuevo rebrote.

Trigo (*Triticum aestivum* L.):

El cultivo del trigo comenzó en los inicios de la civilización, principalmente para consumir sus granos. En la actualidad se emplea en algunas regiones la planta entera como un forraje que se conserva ya sea como heno o como ensilaje. La planta entera aporta fibra digestible y energía (9,0 MJ/kg MS) y su valor nutritivo puede asimilarse al valor del ensilaje de maíz, (Adamson y Reeve, 1992).

4.1.4 Residuos de cultivos de temporada

Según los antecedentes descritos en 4.2.1.2, los cultivos de temporada presentan una extracción de materia verde mínima durante su periodo vegetativo, pues el ciclo productivo es de tan corta duración que no es necesario hacer podas o raleos significativos, representando casi exclusivamente la generación de desechos la planta como tal después de ser cosechada.

Otro aporte en forma de desechos se presenta por los productos cultivados que sufren algún deterioro o que no cumplen con los requisitos del mercado o del comprador puntual, ya que luego de su rechazo son eliminados pues su precio de venta es muy

bajo, o requieren ser trasladados a otro punto de venta, acción que puede representar costos mayores al beneficio que se puede recibir.

Algunos productos que tienen una menor cantidad de generación de desechos, son aquellos que tienen uso como alimentos no frescos, ya sea como congelados o como componentes de otros productos elaborados, ya que estos no requieren de productos de primera calidad, desde el punto de vista estético (tamaño, color, forma, etc.), no así respecto a las normas fitosanitarias que siempre se aplican con la misma rigurosidad. Así, en la Región de Los Ríos, el único cultivo hortícola representativo que no es clasificado como de temporada es el espárrago (*Asparagus officinalis* L.) , todos los demás si cumplen con esta característica, y dentro de ellos se destacan por su área cultivada, la Arveja verde, Choclo, Zanahoria, Poroto verde, Poroto granado, Lechuga, Betarraga, Repollo, Cilantro, Ajo y Acelga.

A pesar de ser los principales cultivos de temporada, el área total cultivada con estos productos totaliza únicamente 244 ha.

La Tabla 10 muestra una estimación de los principales desechos de plantaciones generados por la agricultura.

Tabla 5 Principales residuos de cultivos de temporada generados en la temporada 2003-2004

Cultivos	Regiones								
	III ton/año	IV ton/año	V ton/año	VI ton/año	VII ton/año	VIII ton/año	IX ton/año	X ton/año	total
Trigo	1.694	14.000	47.000	128.400	266.838	505.463	726.173	187.578	1.877.146
Avena	–	–	1.134	3.300	4.500	152.550	319.510	53.245	534.239
Cebada	–	–	277	238	3.210	14.868	27.775	9.624	55.992
Centeno	–	–	–	–	–	–	108	–	108
Maíz	1.410	5.840	13.288	846.000	228.000	53.460	910	–	1.148.908
Arroz	–	–	–	14.385	87.020	17.860	–	–	119.265
Porotos	–	754	954	7.200	28.665	9.346	1.368	–	48.287
Lentejas	–	–	–	–	165	560	66	–	791
Garbanzo	–	–	397	890	1.225	365	65	–	2.941
Arveja	–	–	–	139	256	155	466	–	1.015
Chicharo	–	–	–	–	191	3	–	–	194
Papa	2.769	109.620	15.000	65.550	57.190	128.320	302.400	390.784	1.071.633
Maravilla	–	–	105	1.053	1.277	323	–	–	2.758
Raps	–	–	–	–	486	5.883	11.563	4.179	22.111
Remolacha	–	–	–	70.644	832.370	1.038.125	80.464	256.700	2.278.303
lupino	–	–	–	–	–	435	49.140	2.436	52.011

Fuente: INTEC CHILE – CORFO, 2004

4.1.5 Residuos frutales y hortícolas

Estos dos tipos de alimentos son causantes de una gran producción de desechos, la generación de estos comienza directamente en el campo, al momento de cosechar, ya que algunos productores no lo hacen de la manera adecuada. Este proceso degenerativo continúa durante el empaque y finalmente durante las distintas etapas del transporte. En estas etapas, se presentan pérdidas debido a la utilización de empaques no adecuados, maltrato de los productos durante su manipulación, transbordos, malas condiciones de los caminos, entre otras. También, las condiciones sanitarias generales y en especial durante el transporte son causantes de pérdidas de productos, por ejemplo, el transporte de distintos productos de diferentes campos en el mismo vehículo, hecho que facilita la contaminación por hongos y bacterias, más aún si el vehículo no cuenta con un sistema de refrigeración adecuado.

Finalmente, todos los productos que resultan afectados durante las distintas etapas de la cadena de comercialización, terminan eliminándose como basura, o en el mejor de los casos son utilizados para alimentar animales.

De lo anterior se pueden destacar dos efectos negativos, por una parte la no utilización de estos alimentos para el consumo humano y por otra, la transformación de estos en basura, que como ya se mencionó, normalmente termina en los rellenos sanitarios, lo anterior sumado al daño ambiental respectivo.

Una segunda fuente de importancia en la generación de desechos, en el ciclo productivo de la fruta, se encuentra en el mantenimiento del cultivo. Etapa, donde se realizan podas, raleo, eliminación de malezas, eliminación de plantas y árboles por mal estado, etc.

El uso que se le da a los residuos frutales y hortícolas, es un aspecto que se encuentra relacionado con el tamaño del predio donde se realiza la explotación, ya que en predios pequeños normalmente las ramas resultantes de podas, son utilizadas de manera "artesanal" como fuente de calor, en estufas u hogueras, algunos productos son consumidos en una pequeña cantidad por los productores como alimento y otra parte es a veces destinada a la alimentación de animales.

En explotaciones más grandes algunos desechos como las hojas son destinados a la producción de compost, pero los productos descartados (frutas, verduras), y de acuerdo al producto específico son eliminados como basura.

Podemos ver, que los actuales usos finales de los desechos, unidos con la dispersión de las áreas de producción, la diversidad de cultivos y en algunos casos su reducido tamaño, sumado a la falta de políticas sobre el manejo de estos desechos, hacen casi imposible su utilización "industrial" bajo las condiciones generales actuales; excepto en algunas regiones (como los valles centrales) donde los cultivos por su carácter intensivo permiten la fácil recolección y disposición de residuos para posteriores y adecuados usos.

Tabla 6 Generación de residuos sólidos anuales en el procesamiento de frutas y verduras (ton/año)

Sólidos (ton/año) Región	Conservas de frutas y verduras	Molinera	Remolacheros	Productos alimenticios	Tabaco
RM	225.134	6.169		5.732	
IV	18.033			1	72
V	61.878			3.915	1
VI	190.861			6.720	
VII	208.413			10.739	
VIII	93.350			267	
IX	1.852		39.660	83	
X	2.279	12		1.783	
Total	801.800	6.181		29.240	73

Fuente: INTEC CHILE – CORFO, 2004

5 Análisis de datos: Región de Los Ríos, Provincia Valdivia

5.1 Región Los Ríos - General

Para tener una primera idea de la existencia de biomasa en la zona del estudio, se levanta información sobre la situación en la Región de Los Ríos y la Provincia Valdivia en particular. Se ilustran datos con respecto a existencia de ganado y explotaciones agrícolas por uso del suelo.

5.2 Existencia de ganado.

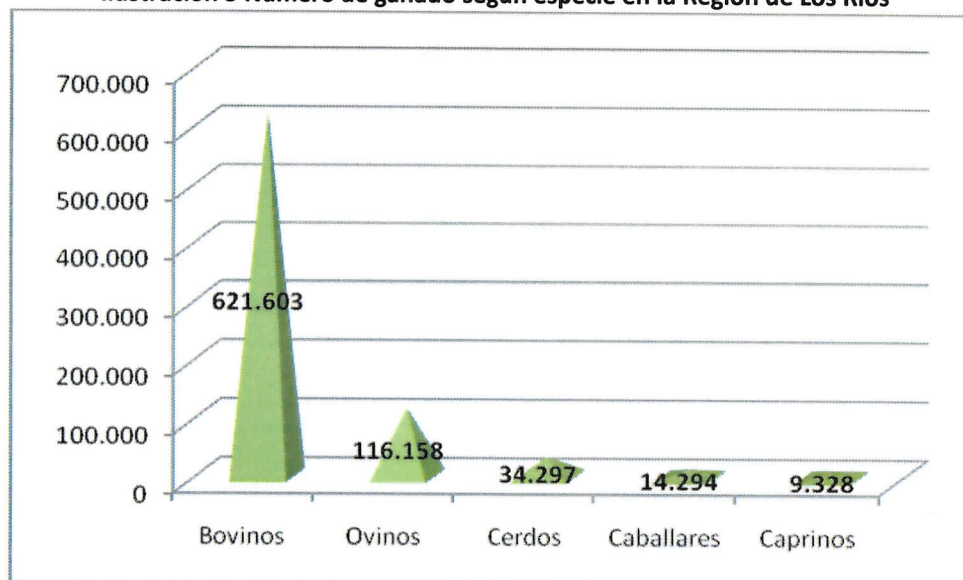
Un punto importante dentro de este análisis es la existencia de ganado dentro de la zona de influencia de la futura planta generadora de biogás, ya que como se ha explicado con anterioridad, los desechos de origen animal (purines), también pueden ser utilizados como materia prima en la generación de este combustible.

Dentro de la región de Los Ríos, se distingue la mayoritaria proporción de bovinos (621.603 cabezas), sobre las demás especies contabilizadas. El total de cabezas, contabilizando todas las especies, en esta región alcanza una ocupación física de 854.312ha., correspondiendo al 5.5% del total nacional. A nivel de provincia nuevamente se observa una distribución bastante homogénea ya que Valdivia cuenta con 428.779ha. y Ranco con 425.533ha. respectivamente.

A nivel de comunal Panguipulli ocupa el primer lugar con 148.176ha. y para Ranco el primer lugar es ocupado por Río Bueno con 135.719ha.

Aunque en la clasificación de especies se ha contabilizado incluso a los conejos, a continuación se muestra únicamente las cinco especies con mayor número de cabezas en la región.

Ilustración 3 Número de ganado según especie en la Región de Los Ríos



Fuente: Censo agropecuario y forestal 2007, elaboración propia.

5.3 Explotaciones agrícolas por uso del suelo

La XIV Región cuenta con una superficie de explotación total cercana al millón de hectáreas (979.333 ha.), (Censo agropecuario 2007), este gran total incluye los suelos destinados a cultivo (100.520 ha.) y la diferencia restante incluye todos los demás usos considerados, tales como las praderas, bosque nativo, plantaciones forestales, etc.; lo anterior da por entendido que la zona bajo análisis no se caracteriza por su potencial agrícola.

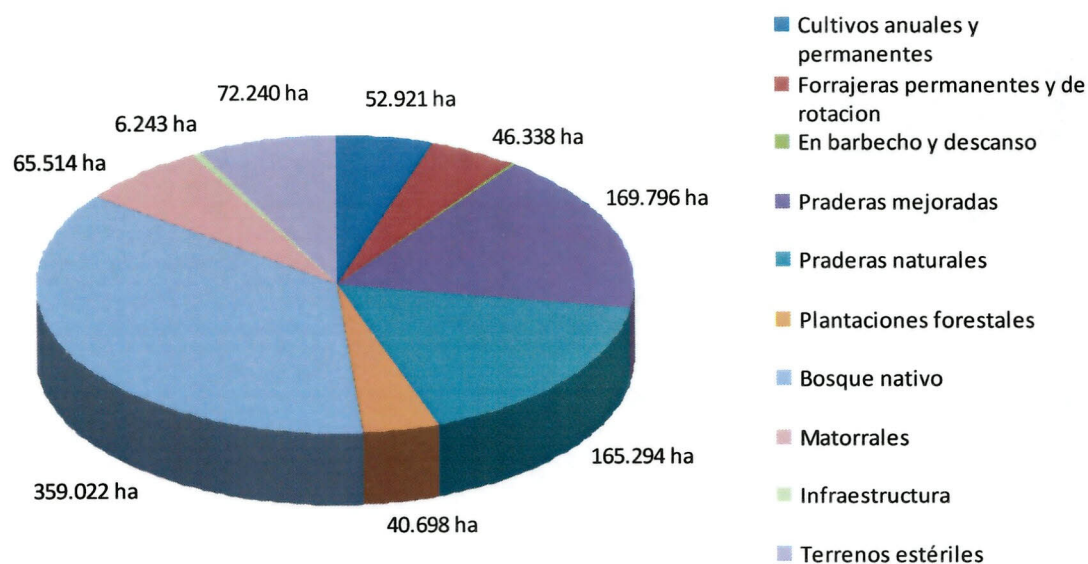
Para puntualizar el análisis del total de suelo disponible susceptible a ser proveedor de materias primas para la generación de biogás, es necesario descontar la proporción que corresponde a los terrenos estériles y a los destinados a infraestructura, los que suman un total de 78.484 ha.; además de la anterior cifra y dependiendo de las características propias de cada proyecto, hay que tener en cuenta que otra importante área es la conformada por el bosque nativo, los matorrales y las praderas naturales (589.831 ha.), el potencial de uso de los desechos provenientes de este segmento dependerá directamente de la normativa ambiental correspondiente. Cabe añadir que el material proveniente de este segmento correspondería únicamente a podas controladas.

Tabla 7 Uso del suelo en la región de Los Ríos (ha)

USO DEL SUELO REGIÓN DE LOS RÍOS									
Suelos de cultivo			Otros usos						
Cultivos anuales y permanentes	Forrajeras permanentes y de rotación	En barbecho y descanso	Praderas mejoradas	Praderas naturales	Plantaciones forestales	Bosque nativo	Matorrales	Infraestructura	Terrenos estériles
52.922	46.338	1.260	169.797	165.294	40.698	359.022	65.515	6.244	72.241
SUBTOTAL			SUBTOTAL					SUBTOTAL	
100.520 ha			800.326 ha					78.485 ha	
TOTAL									
979.330 ha									

Fuente: Censo agropecuario y forestal 2007, elaboración propia

Ilustración 4 Uso del suelo en la Región de Los Ríos



Fuente: Censo agropecuario y forestal 2007, elaboración propia.

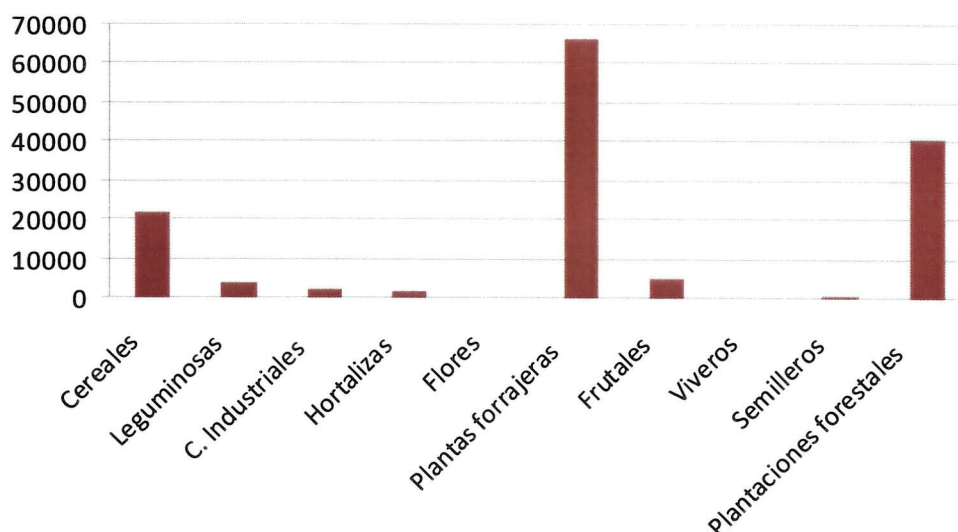
En cuanto a la distribución del suelo por provincia, se puede observar que está dividido uniformemente, contando Valdivia con 504.332 ha. y Ranco con 474.998 ha. Dentro de la división por comuna, la que cuenta con una mayor cantidad de superficie de explotación es Panguipulli (Provincia de Valdivia), con un área de 193.353 ha., de estas 106.253 ha. corresponden a bosque nativo (Censo agropecuario 2007).

5.3.1 Superficie total sembrada o plantada

Chile cuenta con un área total de explotaciones agrícolas de 30.424.040 ha., de estas el aporte correspondiente a la región de los ríos equivale a un 3.22% del total nacional, siendo esta una de las regiones con más baja participación en el sector agrícola.

Del total de 979.312 ha. dedicadas a la explotación agrícola en esta región, la proporción que está destinada a sembrados o cultivos es del 14.5% (142.015 ha.), de este número la proporción mayoritaria corresponde a las plantas forrajeras, seguidas por las plantaciones forestales; donde estas dos actividades suman 106.652 ha.

Ilustración 5 Distribución del área sembrada o plantada en la Región de Los Ríos (en hectáreas)



Fuente: Censo agropecuario y forestal 2007, elaboración propia.

5.3.2 Superficie cultivada con hortalizas

Basándose en la información del periodo agrícola 2006/07, se puede observar que la participación de las hortalizas en cuanto al área total cultivada de la región es minoritaria (1.727 ha.); sin embargo cabe señalar que dentro de esta pequeña participación, el producto que ocupa la mayor cantidad de suelo es el espárrago con un total de 130 ha., seguido por la Arveja verde con 48 ha.

No obstante hay un participante que se lleva la mayor contribución en cuanto a área cultivada en el sector de las hortalizas, este es la huerta casera (1.313 ha.) ya que ocupa el 76% del total del área destinada a este "tipo de cultivo", sin embargo no existe en la información disponible una distinción puntual de cada uno de los

productos que se cultivan bajo esta modalidad, es por esta razón que se clasifica a la huerta casera como un producto per se.

El cultivo de hortalizas en la XIV región también se caracteriza por la mínima participación de los cultivos en invernadero, también denominados bajo techo, estos aportan únicamente unas 10 ha. en toda la región, contando la provincia de Valdivia con casi el 70% de ellas.

5.3.3 Superficie cultivada con frutales

Al igual que en el caso de las hortalizas, en el sector frutícola el principal protagonista es nuevamente la huerta casera, ya que aporta 1.747 ha. al total cultivado con frutales en esta región; este hecho confirma la importante participación de la AFC (agricultura familiar campesina) en el sector agrícola de la región de los Ríos.

De un total de 5.024 ha. destinadas al cultivo frutícola, el arándano tiene la segunda mayor participación con 1.130ha., siendo seguido en un lejano tercer lugar por la arándano (cranberry) con 434 ha. y en la producción hortícola los espárragos y la arveja con áreas cultivadas de 130 y 48 hectáreas, respectivamente.

En estos frutales, debido a las condiciones propias del cultivo, no se presenta una cantidad significativa de desechos por mantenimiento de los mismo, pues los berries son arbustos pequeños, normalmente en el rango de los 20 a 40cm. Además, por el alto precio que se recibe actualmente por estas frutas y por la aplicación de normas como las buenas prácticas agrícolas (BPA), el desperdicio de fruta es mínimo, ya que se tiene un altísimo cuidado durante su manipulación, eliminando únicamente aquellos frutos que presentan algún tipo de contaminación como exceso de polvo, excrementos de aves o señales de inicio de pudrición.

Para los espárragos, por ser un arbusto, perenne y de cosecha anual, no presenta podas o manejo de planta significativo, lo que minimiza la cantidad de materia verde que se extrae del cultivo. En el caso de la arveja por su corto periodo vegetativo, el único desecho representativo es la planta en sí, la que se elimina al final de la temporada de cosecha.

Del área total destinada al Arándano, 611ha. se cuentan dentro del segmento denominado "en formación"; a su vez el total de hectáreas bajo este título es cercana a 1000 en toda la región, dividiéndose en 619 ha. para Valdivia y 379 ha. para Ranco.

Aunque las anteriores cifras pueden mostrarse importantes dentro de la participación

de desechos utilizables aumenta significativamente.

Para el sector agrícola, el cálculo se dificulta aún más, ya que la información con la que se cuenta (Censo Agrícola 2007) no discrimina el área destinada a cada cultivo (cada frutal, leguminosa, cultivo de temporada, etc.), y solo se conoce el área total de cada una de estas "clasificaciones". Además algunas de estas clasificaciones, como en el caso de los invernaderos, ni siquiera indican que se cultiva en ellas.

En general, con la información que se cuenta en este momento, es imposible determinar la cantidad de residuos que pueden generarse, ya que como en la ganadería, cada cultivo genera cantidades diferentes de residuos y estas cantidades también están sujetas a una variabilidad originada por el manejo aplicado en cada predio.

Por todo lo anterior, se decidió diseñar la siguiente tabla, en la cual se muestra una clasificación de la fuente de residuos, la disponibilidad de esta y lo más importante su relevancia; interpretando este último dato como la información más pertinente, ya que muestra de una forma no cuantitativa el potencial actual de generación de residuos.

Tabla 9: Relevancia de residuos agropecuarios en la Provincia de Valdivia.

Residuo agropecuario	Relevancia como residuo agropecuario en la provincia para producción de biogás en el largo plazo
Purines	Si
Residuos de forraje	Si
Ensilaje de cultivos	Si
Residuos de cultivos de temporada	No
Residuos de frutas y hortalizas	No

Fuente: Elaboración propia con cifras del censo agrícola 2007.

6 Análisis de datos: Evaluación productores TODOAGRO S.A.

6.1 Difusión y recolección de datos primarios

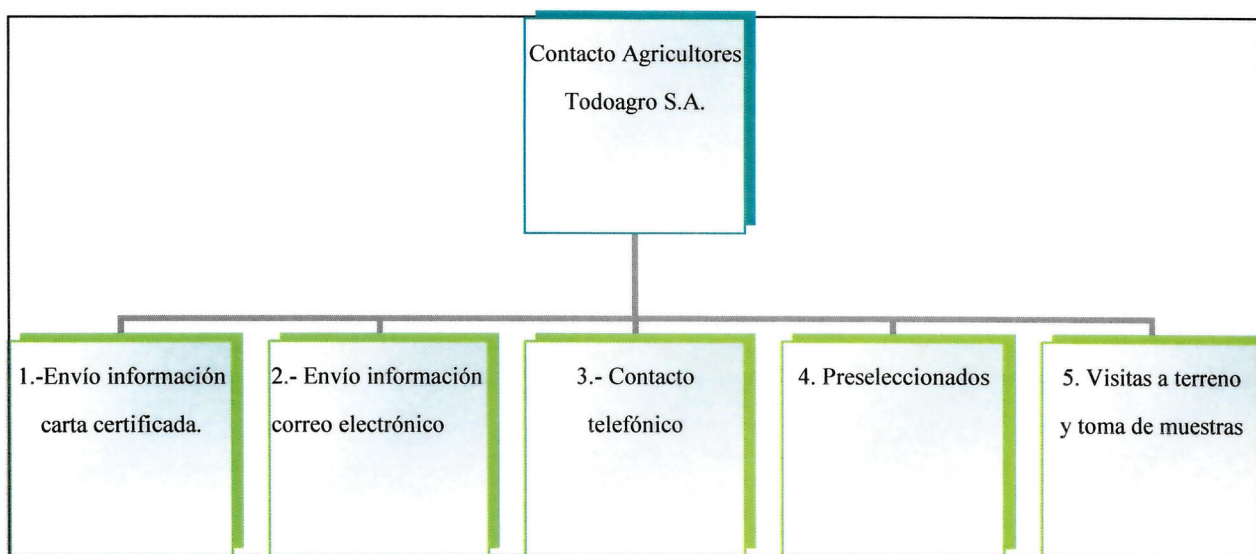
El proceso de recolección de datos primarios, de los productores de TODOAGRO S.A., se realizó de acuerdo a las siguientes etapas:

- Primera etapa: destinada a informa y difundir el proyecto, estableciendo el primer contacto con los asociados de TODOAGRO S.A.
- Segunda Etapa: considera un segundo contacto, vía telefónica, con los asociados de TODOAGRO S.A. para la verificación del recibo de la información enviada, y la aplicación del cuestionario.
- Tercera Etapa: Definición de predios preseleccionados para realizar visitas a terreno y realizar muestras de biomasa.

La sistematización de estas etapas permite la identificación gradual de los productores que finalmente, por su cantidad de residuos, su ubicación y su disposición personal tienen el potencial y la capacidad de iniciativa propia o asociada para la generación de biogás.

La siguiente ilustración muestra las etapas de que se llevarán adelante durante el proceso de selección de los asociados.

Ilustración 7 Etapas de contactar a los asociados de Todoagro S.A.



6.1.1 Primera Etapa³

La primera etapa estuvo estructurada de la siguiente forma:

Se envió vía correo certificado y correo electrónico, la semana del 18 de diciembre del año 2008, una carta de presentación del estudio⁴: “Valorización energética de residuos agropecuarios en la provincia de Valdivia, integradas a un sistema de gestión de abastecimiento sostenible, para producción de biogás en unidades centralizadas de cogeneración, biofertilizantes y reducción de contaminantes”, a los 85 socios que TODOAGRO tiene en su base de datos. Junto con esto, se le invita a participar en los cuatro seminarios de difusión y socialización de los resultados obtenidos. Además, de enviarles un cuestionario de preguntas, orientadas a obtener información del productor y las características generales de los predios, las que podían ser enviadas vía correo electrónico o por carta⁵.

Los resultados de esta primera etapa son los siguientes:

Se envió una carta certificada al 93% de los asociados de TODOAGRO S.A.⁶, con la información del proyecto y el cuestionario a responder. No siendo posible enviar al otro 7% la información, puesto que en la base datos no estaba la información de todos los asociados.

La información también fue enviada vía correo electrónico, pudiendo llegar a un 65 % de los asociados, que representa el porcentaje de asociados que tienen dirección electrónica, de acuerdo a la información obtenida en la base de datos de TODOAGRO S.A.

A partir de este procedimiento, se contactaron y respondieron el cuestionario 5 personas, vía correo electrónico, lo que representa el 6% de la muestra.

No se obtuvo ninguna respuesta al cuestionario por medio de cartas certificadas, ni por llamadas telefónicas. Durante esta primera etapa TODOAGRO S.A. entregó datos

³ Ver Anexo 1: Sistematización de información enviada y obtenida durante la primera etapa de contacto con los asociados de TODOAGRO S.A.

⁴ Ver Anexo 2: Carta y cuestionario enviado a los asociados de TODOAGRO S.A.

⁵ Ver Anexo 3: Listado de Socios de TODOAGRO, a los que se les envió la información del proyecto.

⁶ Ver Anexo 4: Base de datos de TODOAGRO, direcciones, correos electrónicos, números telefónicos fijos y móviles.

de 16 productores⁷ que eran potenciales candidatos a ser parte del proyecto, de acuerdo a la información que ellos manejaban. De estos 16 casos, sólo 10 de ellos accedieron a ser parte del proyecto, siendo seleccionados para visitar en terreno y tomar muestras, representando el 8% del total del universo.

Ilustración 8 Porcentaje de asociados de TODOAGRO a los que se les envió carta certificada

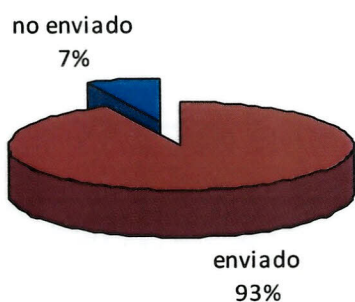


Ilustración 9 Porcentaje de asociados de TODOAGRO a los que se les envió la información vía correo electrónico

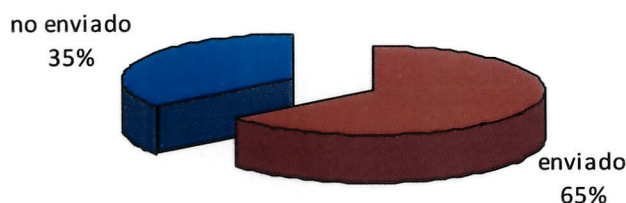
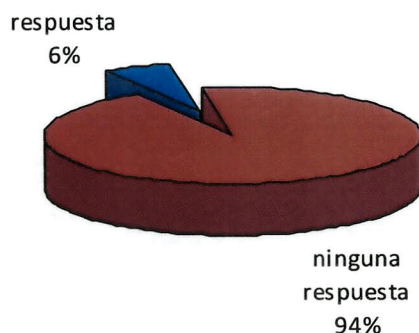
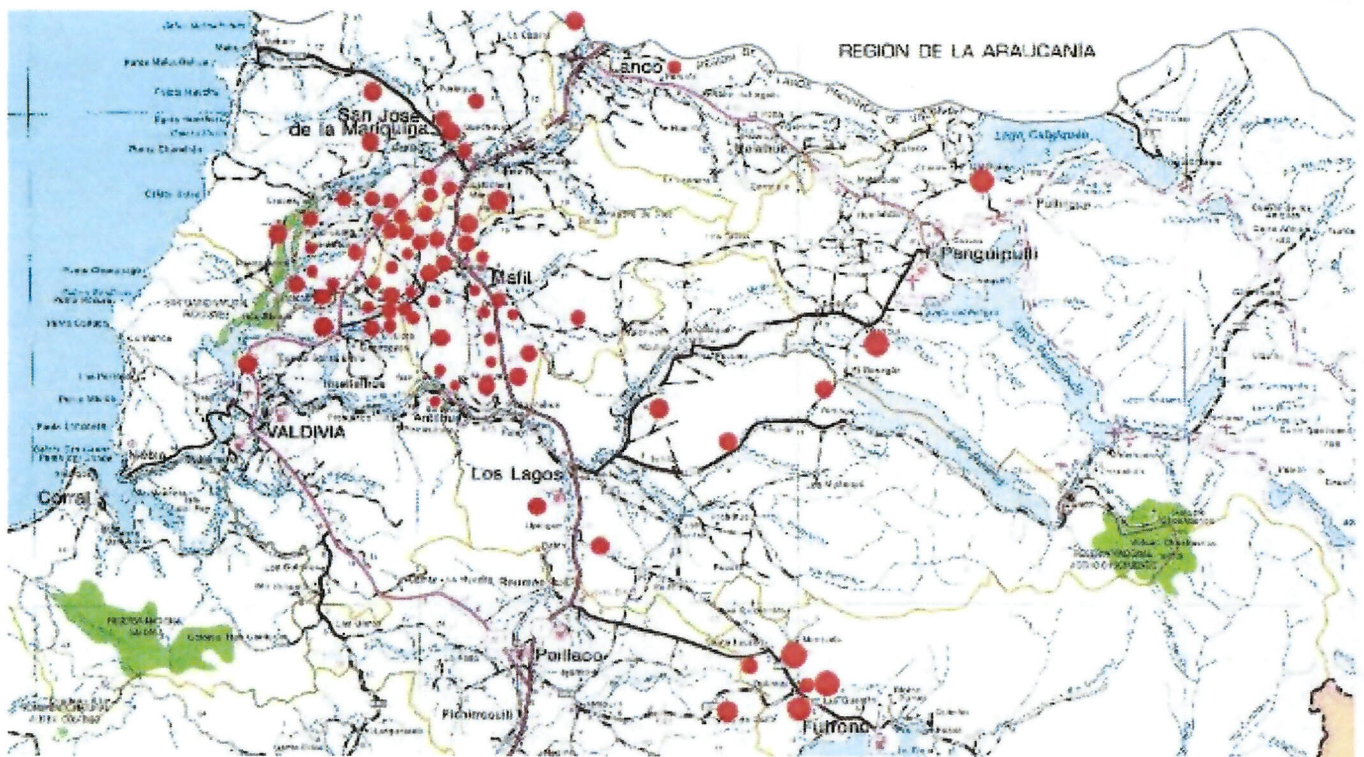


Ilustración 10 Respuestas recibidas vía correo electrónico por parte de los asociados de TODOAGRO



⁷ Ver Anexo 5: Planillas con información enviada por TODOAGRO S.A., de sus asociados potenciales a ser participantes del proyecto

Mapa 1 Ubicación de los productores asociados al proyecto en la Provincia de Valdivia⁸



6.1.2 Segunda Etapa:

Una segunda etapa consistió en contactar vía telefónica a los asociados de TODOAGRO S.A., con el fin de verificar el recibo de la información enviada, y la aplicación del cuestionario a los asociados.

La siguiente tabla alista la sistematización de las llamadas realizadas a los asociados de TODOAGRO S.A., cabe mencionar que se realizó un mínimo de dos llamadas por numeración telefónica, fija y celular⁹.

Resultados Segunda Etapa

- Dentro del proceso de contactar vía telefónica a los propietarios y gerentes de los predios, una de las principales dificultades, con la que nos encontramos, es consecuencia de la falta de actualización de los datos de los socios en la base datos de TODOAGRO¹⁰. Situación, que lleva a tener veintidós casos en que los

⁸ Ver Anexo 6: Mapa que ilustra la ubicación de los productores asociados a TODOAGRO S.A. en la IX Región y en la Provincia de Ranco, Región de Los Ríos.

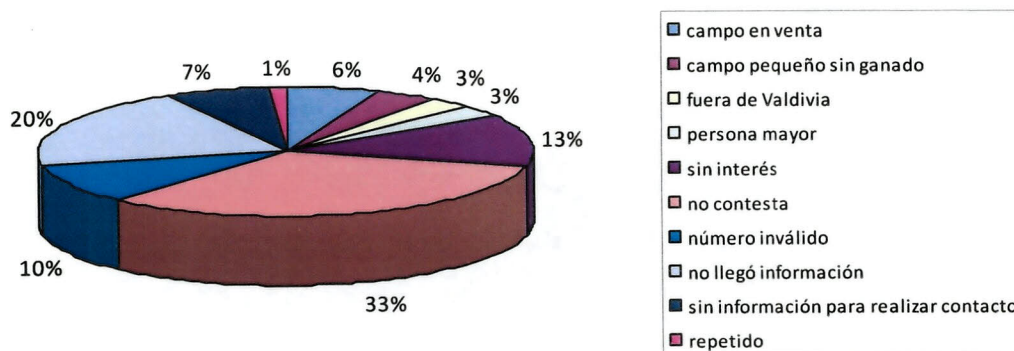
⁹ Ver Anexo 7: Tabla sistematización de contacto realizado telefónicamente.

¹⁰ Ver Anexo 4, Base datos TODOAGRO S.A.

propietarios fueron llamados, en dos oportunidades a los números de teléfonos, fijos y móviles, existentes en la base de datos de TODOAGRO S.A., sin resultado favorable, puesto que, nadie contestó. Un segundo motivo, ligado a la falta de información de los asociados, son los siete casos con numeraciones telefónicas inválidas, no correspondiendo la numeración a los propietarios y/o sociedades. Otra situación, de carácter similar, es la no existencia de contacto, ya sea vía telefónica, correo electrónico y/o casilla de correo, situación en la que encontramos a cinco casos. Es importante, dar cuenta, que en algunos casos las personas sólo tienen casilla de correo, demorando la entrega de información, y su vez, la recepción de la misma. Siendo engorrosa la verificación de la recepción, como el envío de la posible respuesta.

- Otras catorce personas, al momento del contacto telefónico tenían un total desconocimiento, puesto que, no recibieron la información. Siendo que las cartas fueron enviadas por correo certificado.
- A su vez, diecinueve personas manifiestan abiertamente no estar interesadas en participar del proyecto. En tres de estos casos, se argumenta que los campos son muy pequeños, además de ser usados sólo en producción agrícola. Otras dos personas manifiestan tener una avanzada edad para involucrarse en un proyecto de esta índole, sumadas a ellas encontramos dos casos más donde los dueños de los predios se encuentran fuera de Valdivia, y tres caso en que el campo está en venta. Y por último, los nueve casos restantes, no les motiva ser parte de este proyecto.

Ilustración 11 Sistematización de los motivos por los que los productores de TODOAGRO S.A. no participan del proyecto



6.1.3 Etapa tres: Selección de empresas agrícolas

De acuerdo a los datos obtenidos durante la primera y segunda etapa, hay 16

asociados de TODOAGRO S.A. preseleccionados, que manifestaron interés en participar del proyecto, y poseen la generación de una masa crítica y potencial para el proyecto, lo que representa 18,82% del universo total de asociados¹¹.

Una vez preseleccionados los predios, previo a las visitas a terreno se procedió a contactar telefónicamente a los asociados para preguntar por la factibilidad de realizar la visita y tomar una muestra de la biomasa generada en sus campos, con el objeto de calcular el porcentaje de biogás producido por estos. Frente a este segundo requerimiento hubo dos asociados que no estuvieron dispuestos a ser visitados, la siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en este tercer contacto.

¹¹ Ver anexo 8, tabla de asociados de TODOAGRO S.A. preseleccionados para realizar visitas a terreno

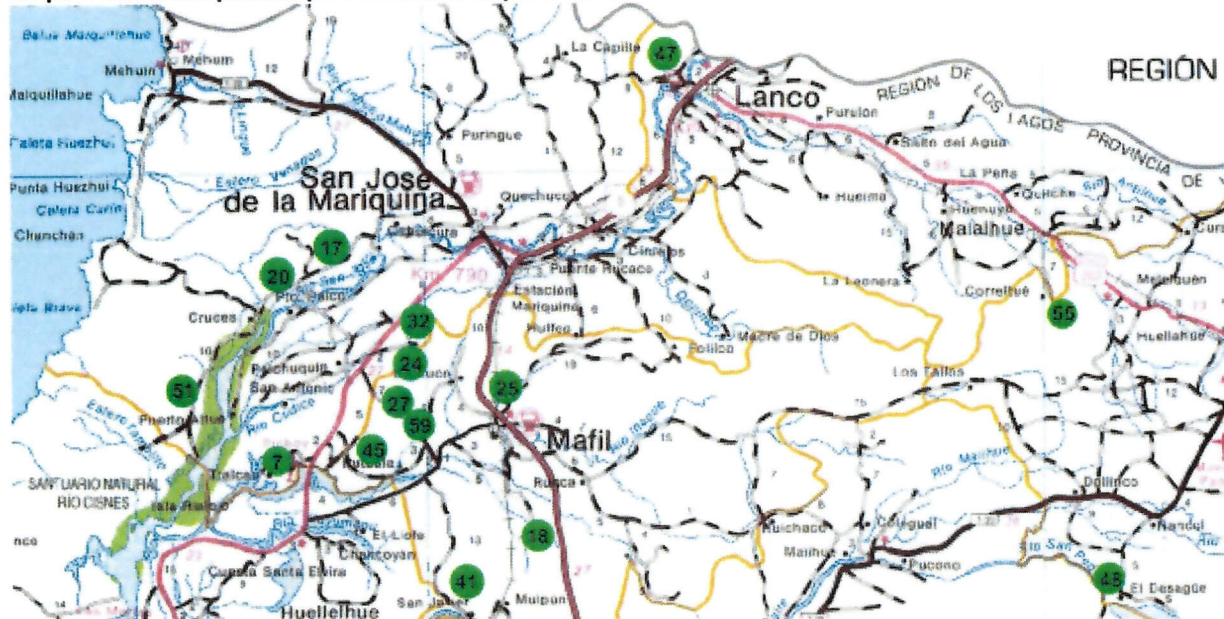
Tabla 8 Contacto telefónico para realizar visitas a terreno (16 seleccionados)

N°	Nombre	Nombre Fundo	Comuna	Comentario
7	Agricola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	Fdo. Pichoy	Valdivia	Potencial
16	Ausburger Aeschlemann, Alfredo Pablo	San Antonio	Pitrufquén	Fuera del radio de acción del proyecto
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	Fdo. La Esperanza	Mariquina	Potencial
18	De la Barra Diaz, Claudio Rolando	Fdo. Las Quemas	Máfil	Potencial
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Los pelues 275	Valdivia	Potencial
24	Gómez Gatica, Gabriel	Independencia 630 of.407- Valdivia	Valdivia	Sin potencial
25	Gonzales Catalán, Narciso Eduardo	Fdo. Nahuelmo	Máfil	Sin Potencial
27	Gonzalez Taladriz, René	Fundo Los Copihues	Temuco	Fuera del radio de acción del proyecto
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Fdo. Copihue	Mariquina	Potencial
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú (Luis Marchant)	Fdo. San Javier	Máfil	Potencial
45	León Leiva, Pila Elvira (javier Hoffmann)	Fdo. Chihuahua	Máfil	Potencial
48	Martens hansen, Gerardo Ernesto	Fdo. Sta. Gertrudis	Panguipulli	Potencial
51	Michaelis Oetting, Carlos Ricardo	Av. Prat 243	Valdivia	Potencial
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo	Fdo. El Quinto	Panguipulli	Potencial
59	Reccius Hoffmann, Mario Nelda (Sergio Ojeda)	Fdo. Arrayan	Máfil	Potencial
64	Soc. Agrícola La invernada Ltda (Mario Fierro)	Fdo. Pichimapu	Valdivia	Sin interés

Resultados contacto telefónicos para realizar visitas:

- De los dieciséis casos preseleccionados, dos de ellos no son viables, por estar ubicados en la IX Región de las Araucanía, encontrándose fuera del radio de acción del proyecto.
- Otro caso, lo representa un productor cuyo potencial no es suficiente para ser beneficiario del proyecto, además de manifestar malestar y oposición frente a la visita del equipo técnico a su predio para realizar las mediciones de la biomasa. Señalando, que el procedimiento de contacto con los productores no es el adecuado, siendo necesario un acercamiento directo con los ejecutores del proyecto previo a la realización de las visitas a terreno.
- En síntesis, sólo 13 casos fueron preseleccionados para realizar las visitas a terreno.

Mapa 2 Ubicación predios preseleccionados para realizar muestra de biomasa.



A continuación se presenta la tabla de los asociados que fueron visitados en terreno y la sistematización de los resultados¹²:

¹² Ver Anexo 11, fotografías de visita a terreno.

Tabla 9: Productores seleccionados para el proyecto (13 seleccionados).

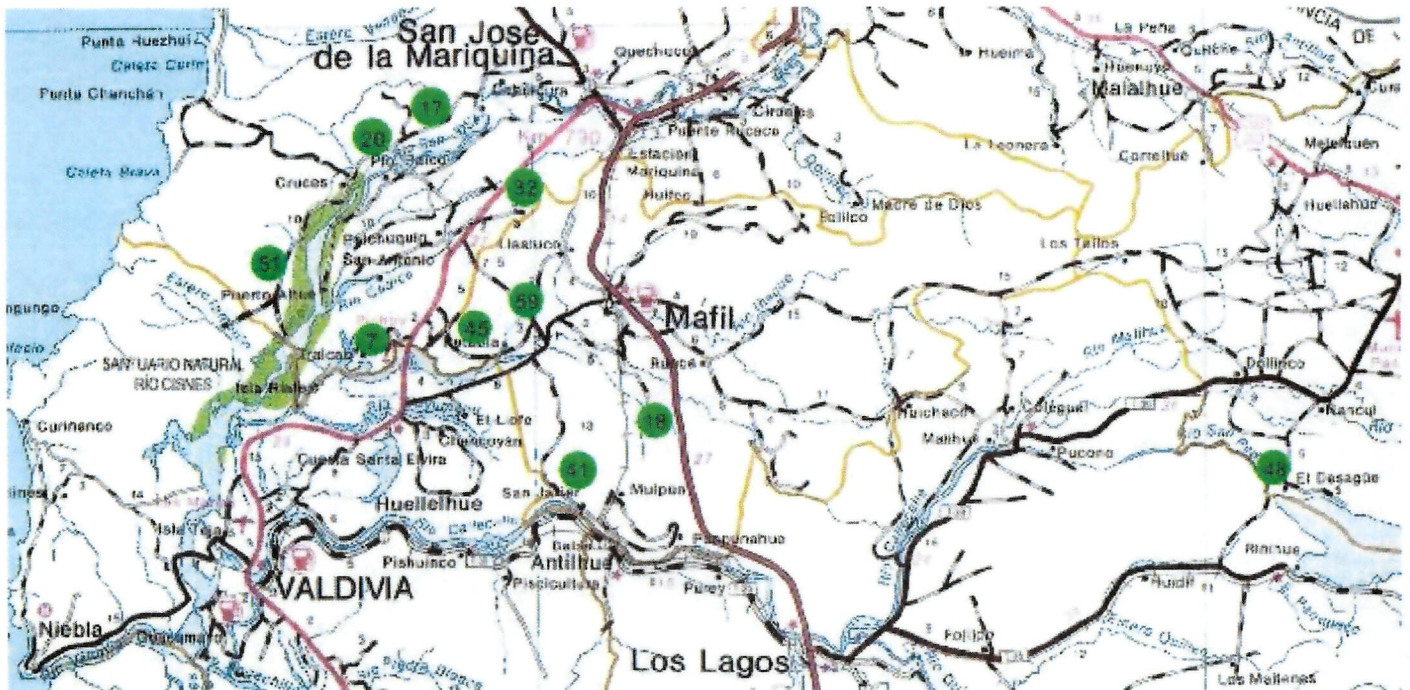
N°	Nombre	Nombre Fundo	Comuna	Visita a terreno	Comentario	Toma de muestra	Ganado (numero)	Superficie (ha)
7	Agricola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	Fdo. Pichoy	Valdivia	Si	Potencial	Si	350	760
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (R. Horn)	Fdo. La Esperanza	Mariquina	Si	Potencial	Si	250 (de marzo 500 - otro Sala de ordeña)	460
18	De la Barra Diaz, Claudio Rolando	Fdo. Las Quemas	Máfil	si	Potencial	Si	500	330
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Los pelues 275	Valdivia	so	Potencial	Si	450	470
24	Gómez Gatica, Gabriel	Independencia 630 of.407-Valdivia	Valdivia	Si	Sin potencial*	No	150	100
25	Gonzales Catalán, Narciso Eduardo	Fdo. Nahuelmo	Máfil	Si	Sin Potencial*	No	602	720
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Fdo. Copihue	Mariquina	Si	Potencial	Si	1026	370
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú (Luis Marchant)	Fdo. San Javier	Máfil	Si	Potencial	Si	650	500
45	León Leiva, Pila Elvira (javier Hoffmann)	Fdo. Chihuahua	Máfil	Si	Potencial	Si	1800	700
48	Martens hansen, Gerardo Ernesto	Fdo. Sta. Gertrudis	Panguipulli	Si	Potencial	Si	750	335
51	Michaelis Oetting, Carlos Ricardo	Av. Prat 243	Valdivia	Si	Potencial	Si	280-350 +100ha arrendamiento (abati)	200
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo	Fdo. El Quinto	Panguipulli	Si	Sin Potencial*	No	250	230
59	Reccius Hoffmann, Mario Nelda (S. Ojeda)	Fdo. Arrayan	Máfil	Si	Potencial	Si	650	300

* sin potencial por razones técnicas (p.ej. accesibilidad)

Resultados Tercera Etapa:

- De los 13 seleccionados para realizar las visitas 10 de ellos tienen potencialidad para ser partícipes del proyecto, lo que representa el 11,76% del universo total de asociados a TODOAGRO S.A.
- Tres de los casos que se quedaron fuera del estudio, en esta etapa de selección, corresponde a dos asociados cuyos predios no cuentan con el potencial necesario para la generación de biogás, en relación a la superficie de hectáreas y la cantidad de ganado. Y un tercer caso en donde el asociado, se encontraba sin posibilidades de ser visitado, puesto que se encontraba con una sobrecarga de trabajo, imposibilitando la visita.

Mapa 3 Ubicación de los predios donde se realizaron las muestras



De los 10 predio seleccionados se tomaron los siguientes tipos de muestras:

Tabla 10 Información de los tipos de muestras que se tomaron en los predios seleccionados

N° del predio	Estiércol	Cama de paja	Ensilaje de pasto	Ensilaje Maíz	Restos de forraje
7	x		x	x	
17	x	x			
18	x				x
20	x	x			x
32	x	x			
41	x	x			x
45	x	x			
48	x	x			x
51	x		x		
59	x	x			x

En el laboratorio se analizan las muestras respecto a su contenido de materia seca y materia orgánica. Con cuatro muestras especiales, que se tomaron de los fundos 20, 7 y 51 se ha hecho un análisis completo, incluyendo los valores DBO5 , DQO, sólidos totales, sólidos volátiles totales, Nitrógeno total, Fósforo total, relación carbono/nitrógeno, densidad, materia orgánica, humedad, Amonio, Nitrato, pH, Carbono orgánico (para mayor detalle ver Análisis Técnico). La siguiente tabla presenta los tipos de muestras del análisis completo.

Tabla 11: Resultados visitas a los predios

Todos los parámetros	Fundo (Nº)
Estiércol	20
Cama de paja	20
Ensilaje maíz	7
Ensilaje paja	51

Mapa 4 Ubicación de fundos de acuerdo a coordenadas GPS.

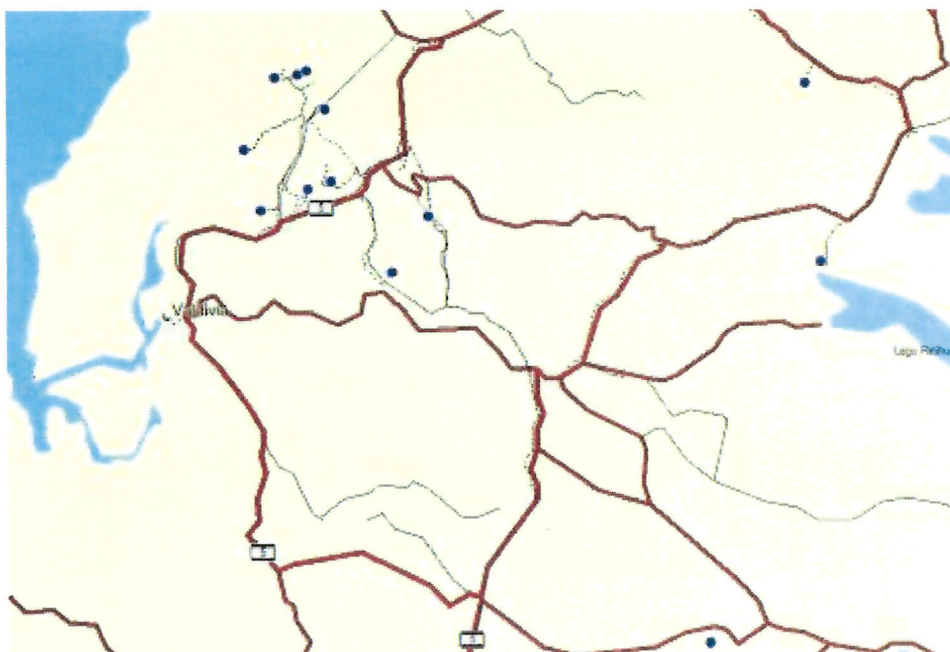


Tabla 12: Ubicación de los fundos seleccionados de acuerdo a coordenadas GPS

N°	Nombre	GPS- coordenada
7	Fdo. Pichoy	S39 42.855 W73 07.590
17	Fdo. La Esperanza 1/2	S39 35.231 W73 04.893
17	Fdo. La Esperanza 2/2	S39 35.044 W73 04.232
18	Fdo. Las Quemas	S39 43.171 W72 55.423
20	Fdo. Paico	S39 35.428 W73 06.558
32	Fdo. Copihue	S39 37.168 W73 02.945
41	Fdo. San Javier	S39 46.322 W72 58.111
45	Fdo. Chihuahua	S39 41.660 W73 04.178
48	Fdo. Sta. Gertrudis	S39 45.698 W72 26.898
51	Fdo. Av. Prat 243	S39 39.462 W73 08.831
59	Fdo. Arrayan	S39 41.217 W73 02.501

6.2 Cuantificación y caracterización de recursos y residuos

Después de haber seleccionado los productores con posible potencial y aptitud para la producción de biogás, se elaboran datos más detallados respecto a: residuos agropecuarios aptos; producción y potencialidad; residuos agropecuarios no utilizados

o subutilizados; residuos potenciales.

La primera parte de cuantificación y caracterización de los recursos y residuos de los predios, consistió en calcular la potencialidad para la generación de biogás, a continuación tablas con la información calculada para cada uno de los 10 asociados preseleccionados de TODOAGRO S.A.¹³

Tabla 13 Calculo del porcentaje de biomasa, de los 10 predios seleccionados

Fundo 7		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	9676	100	2419	4838	7257	9676
	t/m	806	100	201	403	604	806
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	306	100	77	153	230	306
	t/m	25	100	6	13	19	25
Producción ensilaje de pasto	t/a	15200		3800	7600	11400	15200
Producción ensilaje de maíz	t/a	17670		4418	8835	13253	17670

¹³ Base De Cálculos:

GVE (Unidad Animal): Vaca: 1,2 GVE; Terneros/Vaquillas: 0,6GVE

Residuo Ganado: 1 GVE = 65 l residuo (estiércol, purin) por día (100% recuperacion)

Residuos forraje y ensilaje: 1 GVE = 4 kg / día

Produccion ensilaje de pasto: 1 ha = 20t

Produccion ensilaje de maíz: 1 ha = 30t

Fundo 17		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	6912	100	1728	3456	5184	6912
	t/m	576	100	144	288	432	576
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	36	100	9	18	27	36
	t/m	438	100	109	219	328	438
Producción ensilaje de pasto	t/a	9200		2300	4600	6900	9200
Producción ensilaje de maíz	t/a	11160		2790	5580	8370	11160

Fundo 18		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	16146	100	4036	8073	12109	16146
	t/m	1345	100	336	672	1009	1345
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1023	100	255	511	767	1023
	t/m	84	100	21	42	63	84
Producción ensilaje de pasto	t/a	4360		1090	2180	3270	4360
Producción ensilaje de maíz	t/a	12780		3195	6390	9585	12780

Fundo 20		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	12441	100	3110	6220	9331	12441
	t/m	1036	100	259	518	777	1036
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	788	100	197	394	591	788
	t/m	64	100	16	32	48	64
Producción ensilaje de pasto	t/a	9400		2350	4700	7050	9400
Producción ensilaje de maíz	t/a	22500		5625	11250	16875	22500

Fundo 32		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	11059	100	2764	5529	8294	11059
	t/m	921	100	230	460	691	921
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	700	100	175	350	525	700
	t/m	57	100	14	28	43	57
Producción ensilaje de pasto	t/a	7400		1850	3700	5550	7400
Producción ensilaje de maíz	t/a	19680		4920	9840	14760	19680

Fundo 41		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	17971	100	4492	8985	13478	17971
	t/m	1497	100	374	748	1123	1497
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1138	100	284	569	854	1138
	t/m	93	100	23	46	70	93
Producción ensilaje de pasto	t/a	7400		1850	3700	5550	7400
Producción ensilaje de maíz	t/a	19680		4920	9840	14760	19680

Fundo 45		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	49766	100	12441	24883	37324	49766
	t/m	4147	100	1036	2073	3110	4147
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	3153	100	788	1576	2365	3153
	t/m	259	100	64	129	194	259
Producción ensilaje de pasto	t/a	7400		1850	3700	5550	7400
Producción ensilaje de maíz	t/a	19680		4920	9840	14760	19680

Fundo 48		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	20736	100	5184	10368	15552	20736
	t/m	1728	100	432	864	1296	1728
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1314	100	328,5	657	985	1314
	t/m	108	100	27	54	81	108
Producción ensilaje de pasto	t/a	7400		1850	3700	5550	7400
Producción ensilaje de maíz	t/a	19680		4920	9840	14760	19680

Fundo 51		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	8570	100	2142	4285	6428	8570
	t/m	714	100	178	357	535	714
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	543	100	135	271	407	543
	t/m	44	100	11	22	33	44
Producción ensilaje de pasto	t/a	4000		1000	2000	3000	4000
Producción ensilaje de maíz	t/a	17700		4425	8850	13275	17700

Fundo 59		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Residuo Ganado	t/a	5529	100	1382	2764	4147	5529
	t/m	460	100	115	230	345	460
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	350	100	87	175	262	350
	t/m	28	100	7	14	21	28
Producción ensilaje de pasto	t/a	4400		1100	2200	3300	4400
Producción ensilaje de maíz	t/a	11460		2865	5730	8595	11460

6.3 Cooperaciones

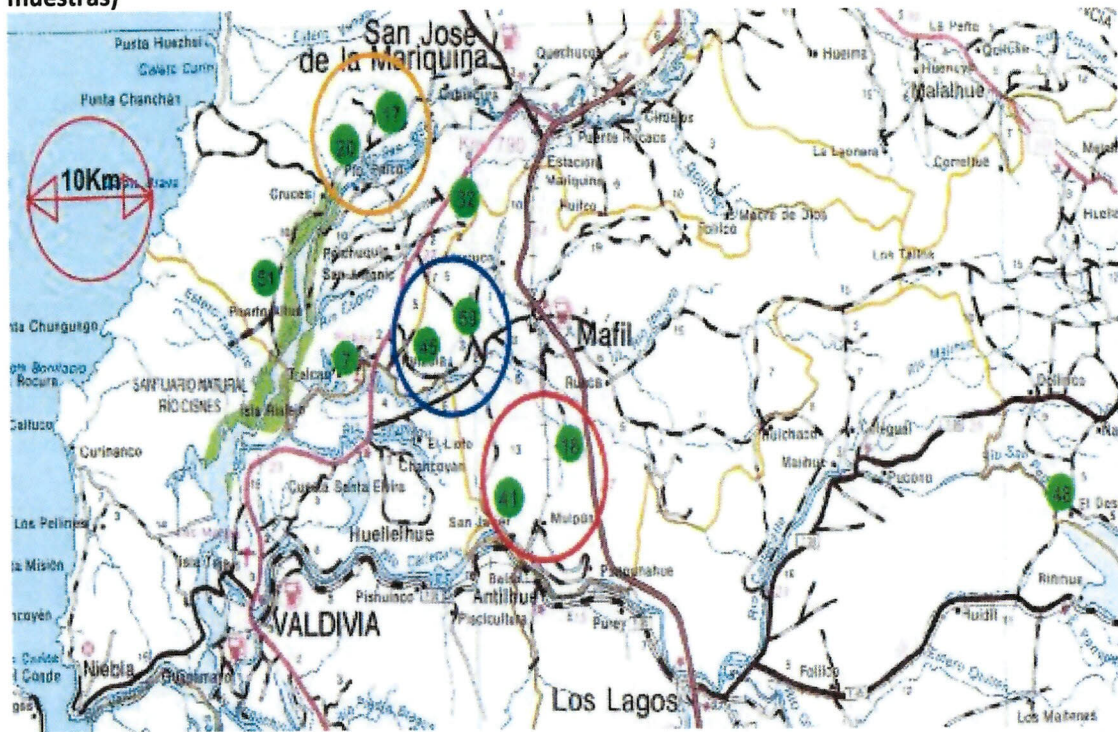
Otra de las dimensiones abordadas por el estudio, consistió en evaluar la posibilidad de generar situaciones de asociatividad y cooperación, entre distintos predios. La siguiente tabla, muestra las posibilidades de cooperación y asociatividad que tienen los predios seleccionados, la identificación de los predios vecinos, en un radio de 10 kilómetros¹⁴.

Tabla 14 Identificación de los vecinos de los predios seleccionados

N° de predio	Vecinos en el radio de 10km (n° de predios)
7	45,51,59
17 (1/2)	20,32,51
17 (2/2)	20,32
18	41
20	17,32,51
32	17,20,59,45,51
45	7,32,51,59
48	-
51	7,32,45,59
55	-
59	7,32,45,51

¹⁴ Ver Anexo 9, Número de vecinos, de acuerdo a los radios de 10 y 5 kilómetros del los predios, con posibilidades de cooperación.

Mapa 5: Ubicación de los 10 productores seleccionados y sus posibilidades de cooperación (GPS+ muestras)



La iniciativa planteada en relación a la cooperación entre predios dio como resultado tres casos, donde es factible de realizar asociatividad, de acuerdo a los parámetros de distancia, un radio de 10 kilómetros como máximo, para que sea rentable económicamente la generación de biogás.

Tabla 15: Opciones de cooperación entre los preseleccionados

Cooperación 1

Nº de predios 20 17	Potencial Actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual	Potencial / Recuperación 25%	Potencial / Recuperación 50 %	Potencial / Recuperación 75 %	Potencial / Recuperación 100%
Residuo Ganado t/m radio	1612,8	100	403,2	806,4	1209,6	1612,8
Residuos sólido forraje y ensilaje t/m radio	502,8	100	125,7	251,4	377,1	502,8
Producción ensilaje de pasto t/a radio	18600		4650	9300	13950	18600
Producción ensilaje de maíz t/a radio	33660		8415	16830	25245	33660

Cooperación 2

Nº de predios 45 59	Potencial Actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual	Potencial / Recuperación 25%	Potencial / Recuperación 50 %	Potencial / Recuperación 75 %	Potencial / Recuperación 100%
Residuo Ganado t/m radio	4608	100	1152	2304	3456	4608
Residuos sólido forraje y ensilaje t/m radio	288	100	72	144	216	288
Producción ensilaje de pasto t/a radio	11800	0	2950	5900	8850	11800
Producción ensilaje de maiz t/a radio	31140	0	7785	15570	23355	31140

Cooperación 3

Nº de predios 18 41	Potencial Actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual	Potencial / Recuperación 25%	Potencial / Recuperación 50 %	Potencial / Recuperación 75 %	Potencial / Recuperación 100%
Residuo Ganado t/m radio	2843,136	100	710,784	1421,568	2132,352	2843,136
Residuos sólido forraje y ensilaje t/m radio	177,696	100	44,424	88,848	133,272	177,696
Producción ensilaje de pasto t/a radio	11760	0	2940	5880	8820	11760
Producción ensilaje de maíz t/a radio	32460	0	8115	16230	24345	32460

Tabla 16 Resumen Cooperaciones

Potencial actual	Producción residuo Ganado t/m radio	Residuos sólido forraje y ensilaje t/m radio	Producción ensilaje de pasto t/a radio	Producción ensilaje de maíz t/a radio
Cooperación	t/m	t/m	t/a	t/a
N° 1	1612,8	502,8	18600	33660
N° 2	4608	288	11800	31140
N° 3	2843,136	177,696	11760	32460

Dentro de la producción de residuos provenientes del ganado, el caso de la cooperación N° 2 (4608 t/m radio) tiene mayor potencial, seguido por el caso N° 3, que presenta una producción residuo ganado con 2843,136 t/m radio.

En último lugar se encuentra la cooperación N°1, la cual tiene una potencialidad actual de 1612,8 t/m radio.

Con respecto a los residuos sólidos de forraje y ensilaje, la cooperación N° 1 tiene el potencial actual más alto con 502,8 t/m radio, seguido por la cooperación N° 2 con 288 t/m. En último lugar está la cooperación N° 3 con 177,696 t/m.

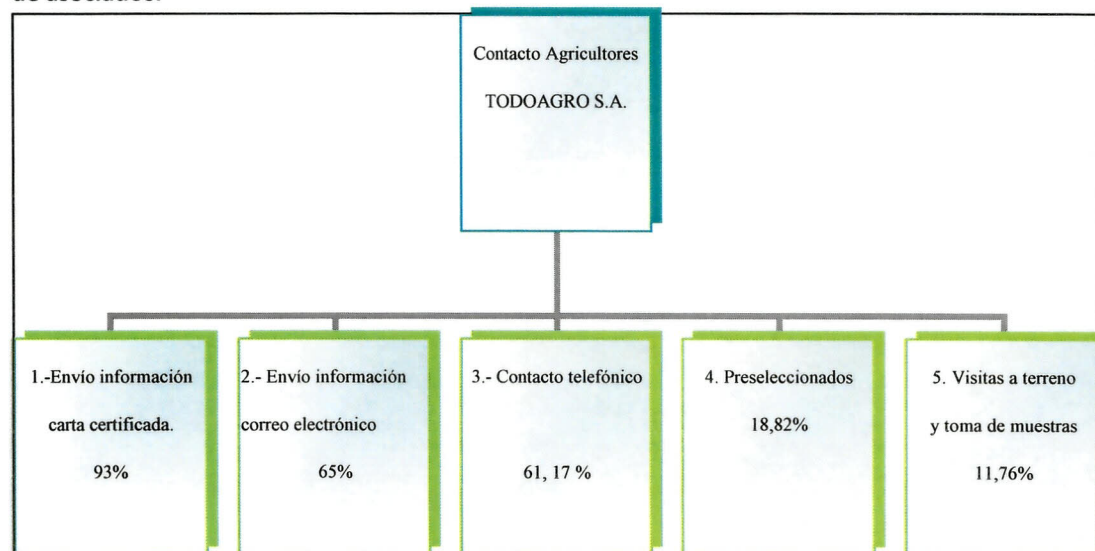
Para la producción de ensilaje de pasto el caso de cooperación N°1 es de 18600 t/a radio. En segundo lugar se encuentra la cooperación N° 2 con 11800, y en tercer lugar con una diferencia de sólo 40 t/a está la Cooperación N° 3 con 11760 t/a radio.

La cooperación con mayor potencial que se da para la producción de ensilaje de maíz es de 33660 t/a radio (cooperación N°1), seguida por la cooperación N°3 con 32460 t/a y por último, en tercer lugar, la cooperación N°2 con 31140 t/a.

Conclusiones y Resumen del Catastro

En relación al proceso de construcción del catastro, y las etapas de este, es posible ilustrar el desarrollo y los resultados de cada una de sus etapas, en la siguiente figura:

Ilustración 12: Etapas y resultados del proceso de difusión, recolección de datos primarios y selección de asociados.



El proceso que describimos es posible dar cuenta de varias situaciones, en primer lugar establecer que los agricultores no acostumbran contestar encuestas de manera electrónica (el 6% respondió), más aún cuando no se encuentran interesados en participar de la actividad que se les propone.

Por otra parte, el contacto telefónico fue dificultado principalmente por no contar con datos actualizados en la base de datos, pudiendo establecer contacto con el 59% de los asociados, siendo imposible contactarse con el restante 41% del universo de los

asociados. a su vez, existe un 40 % de los asociados que manifestó por diversos motivos no participar del proyecto, por tener demasiada edad, predios muy pequeños encontrarse fuera de la ciudad, etc. Una de las respuestas con mayor frecuencia fue el no poseer información (14, 16,4%) , y el otro 10% esgrimió que a pesar de poseer la información abiertamente manifiestan no poseer interés de participar, representando el 27% de la población total.

Resumen:

- En el sector agrario de la provincia Valdivia se encuentran principalmente disponible los tipos de biomasa estiércol, residuos de forraje y residuos de ensilaje.
- Aparte de estos residuos los fundos agrícolas de la provincia cuentan con superficies relativamente grandes para la producción de ensilaje de maíz o pasto, completando los residuos de biomasa para la producción de biogás.
- La estructura actual de empresas lácteas y las condiciones climáticas favorables se complementan mutuamente y generan una base excelente para plantas de biogás con cofermentación.
- Para utilizar la biomasa energéticamente practicable se requiere una cantidad mínima de 11.000 toneladas de estiércol por año (en esta categoría se encuentran todas las empresas lácteas que tienen más de 400 vacas y que pueden utilizar 100% del estiércol producido); otro tanto se puede decir que: más que 550 vacas con 75% de recuperación y más que 800 vacas con 50% de recuperación.
- Hasta la fecha ninguno de los fundos agrícolas encuestados puede recuperar los 100% de los residuos de biomasa para la utilización con fines energéticos; consecuentemente todavía no se puede contar con esta precondition para la producción de biogás.
- En la actualidad unas pocas empresas pueden recuperar solamente entre 25 y 50% del estiércol ocupando técnicas actuales y utilizando un pozo de estiércol.
- Todas las empresas agrícolas tienen que establecer nuevas estrategias para el registro de biomasa. Estas son entre otro: 1) Construcción de pozos de estiércol, con los cuales se puede recuperar el estiércol durante las fases de ordeñar y alimentar. 2) A largo plazo es posible instalar un sistema de aprovechamiento del estiércol que permite recuperar 100% de la.

- En la actualidad 100% de los restos de forraje existentes y de la superficie para producir ensilaje son residuos y potencial no aprovechado respectivamente.
- La producción anterior de ensilaje de maíz y pasto está dimensionada a la cantidad de ganado; actualmente no están disponibles cantidades excedentes de ensilaje.
- Considerando solamente el potencial de estiércol son seis fundos agrícolas, que producen la cantidad mínima de estiércol para la producción de biogás (ver tabla 17: cifras en verde representan potencial suficientemente alto)

Tabla 17 Resumen de los cálculos obtenidos para los 10 fundos seleccionados (estiércol)

Nº	25% Biomasa disponible (estiércol)		50%		75%		100%	
	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a
7	201,6	2419,2	403,2	4838,4	604,8	7257,6	806,4	9676,8
17	144	1728	288	3456	432	5184	576	6912
18	336,4	4036,6	672,8	8073,2	1009,2	12109,8	1345,5	16146,4
20	259,2	3110,4	518,4	6220,8	777,6	9331,2	1036,8	12441,6
32	230,4	2764,8	460,8	5529,6	691,2	8294,4	921,6	11059,2
41	374,4	4492,8	748,8	8985,6	1123,2	13478,4	1497,6	17971,2
45	1036,8	12441,6	2073,6	24883,2	3110,4	37324,8	4147,2	49766,4
48	432	5184	864	10368	1296	15552	1728	20736
51	178,6	2142,7	357,1	4285,4	535,7	6428,2	714,2	8570,9
59	115,2	1382,4	230,4	2764,8	345,6	4147,2	460,8	5529,6

- Incluyendo los residuos de forraje a la biomasa disponible, también los fondos marcados en tabla 18 tienen potencial, si por lo menos 50% de los residuos están disponible. Hay que considerar que una tonelada de residuos de forraje tiene el mismo potencial para la producción de biogás como 10 toneladas de estiércol (quiere decir que 1 tonelada de residuos de forraje por día puede compensar el potencial diario de aproximadamente 150 vacas).

Tabla 18 Resumen de los cálculos obtenidos para los 10 fondos seleccionados (residuos de forraje)

	25%		50%		75%		100%	
Biomasa disponible (residuos de forraje)								
Nº	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a
7	6	77	13	153	19	230	25	306
17	109	9	219	18	328	27	438	36
18	21	255	42	511	63	767	84	1023
20	16	197	32	394	48	591	64	788
32	14	175	28	350	43	525	57	700
41	23	284	46	569	70	854	93	1138
45	64	788	129	1576	194	2365	259	3153
48	27	328,5	54	657	81	985	108	1314
51	11	135	22	271	33	407	44	543
59	7	87	14	175	21	262	28	350

- Para alcanzar la cantidad mínima de biomasa requerida todos los fondos encuestados disponen de superficie suficiente para la cultivación de ensilaje de pasto o maíz. El potencial energético de ensilaje está – igual como de los residuos de forraje – muy alta.
- En conclusión se puede decir que el potencial teórico y disponible de biomasa – suficiente para la producción de biogás – primero tiene que ser aprovechado y elaborado por medidas técnicas e innovaciones en los fondos agrícolas.
- Las cooperaciones (identificadas en radios de 10 km) disponen de la cantidad mínima de biomasa para la producción de biogás.
- En las próximas partes del estudio es necesario analizar el potencial exacto de los distintos tipos de biomasa y presentar los componentes tecnológicos de las plantas de biogás.

Bibliografía

1. Adamson, A. H., and A. Reeve. 1992. "Nutritional evaluation of whole - crop wheat". En B.A. Stark, and J.M. Wilkinson (eds.). Whole Crop Cereals. 2º ed. Chalcombe Publications, Aberystwyth, U.K.
2. Ashbell et al., 1991 "A simple system to study aerobic deterioration of silages". Canadian Agricultural Engineering 33
3. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Sustentable: "Investigación y Ciencia en Agricultura Alternativa", Revista No. 4.
4. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), "Evaluación del ensilaje de variedades de maíz de grano y de maíz forrajero en la alimentación de bovinos Nelore y Canchim y su comportamiento en corrales de engorde (feedlots)"
5. Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2007: "Identificación y clasificación de los distintos tipos de biomasa disponibles en Chile para la generación de biogas"
6. Hoffmann, Dunja (2008): "Análisis Técnico" del Proyecto BIOAGFO-FIA: "Valorización energética de residuos agropecuarios en la Provincia de Valdivia, integradas a un sistema de gestión de abastecimiento sostenible, para producción de biogás en unidades centralizadas de cogeneración, biofertilizantes y reducción de contaminantes"
7. INE, ODEPA, Ministerio de Agricultura, 2007: "VII Censo Agropecuario y Forestal" <http://www.censoagropecuario.cl/noticias/07/11/13112007.html>
8. INTEC CHILE – CORFO, 2004:
9. Pedraza G., Carlos: CRI la Platina INIA

Anexos

Anexo 1 Tabla de la Materia orgánica disponible para metanizar a partir del estiércol de vacuno por regiones.

Región	Nº Cabezas	Materia orgánica kg/año	DQO removible ton/año
I	2.744	1.838.480	1.470
II	8.020	5.373.400	4.298
III	49	32.830	26
IV	16.123	10.802.410	8.641
V	52.524	35.191.080	28.152
VI	29.674	19.881.580	15.905
VII	29.399	19.697.330	15.757
VIII	102.622	68.756.740	55.005
IX	104.166	69.791.220	55.832
X	178.732	119.750.440	95.800
XI	11.805	7.909.350	6.327
XII	12.653	8.477.510	6.782
RM	272.718	182.721.060	146.176
Total	821.229	550.223.430	440.178

Fuente: GTZ, 2007

DQU: demanda química de oxígeno; RM: Región Metropolitana

Anexo 2 Sistematización de información enviada y obtenida durante la primera etapa de contacto con los asociados de TODOAGRO S.A.

Nº	Envío carta certificada	Respuesta Cartas certificadas	Envío Correo electrónico	Respuesta Correo electrónico	Identificado como potencial beneficiario por TODOAGRO	Información de Potenciales entregada por TODOAGRO S.A.	Los identificados por TODOAGRO que están dispuestos a participar
1	Si	no	si	no	no		
2	Si	no	si	no	no		
3	Si	no	si	no	no		
4	Si	no	si	no	no		
5	Si	no	si	no	no		
6	Si	no	si	no	no		
7	Si	no	si	no	si	si	si

8	Si	no	si	no	no		
9	Si	no	si	no	no		
10	Si	no	si	no	no		
11	Si	no	si	no	si	si	no
12	Si	no	si	no	no		
13	Si	no	si	no	no		
14	Si	no	si	no	no		
15	Si	no	si	no	no		
16	Si	no	si	si	no		
17	Si	no	no	no	si	si	si
18	Si	no	si	no	no		
19	Si	no	si	no	no		
20	Si	no	si	no	si	si	si
21	Si	no	no	no	no		
22	Si	no	si	si	No		
23	Si	no	si	no	no		
24	Si	no	si	no	no		
25	Si	no	si	no	no		
26	Si	no	si	no	no		
27	Si	no	si	no	no		
28	Si	no	si	no	si	si	no
29	Si	no	si	no	no		
30	Si	no	si	si	si	si	no
31	Si	no	si	no	no		
32	Si	no	no	no	si	si	si
33	Si	no	no	no	no		
34	Si	no	si	no	no		
35	Si	no	si	no	no		
36	Si	no	si	no	no		
37	Si	no	si	no	no		
38	Si	no	no	no	no		
39	Si	no	si	no	no		
40	Si	no	si	no	no		
41	Si	no	no	si	no	si	si
42	Si	no	si	no	no		
43	Si	no	si	no	no		
44	Si	no	si	no	no		

45	Si	no	si	no	no		
46	Si	no	si	no	no		
47	Si	no	si	no	no		
48	Si	no	si	no	no		
49	Si	no	no	no	no		
50	Si	no	no	no	no		
51	Si	no	si	no	si	si	si
52	Si	no	no	no	no		
53	Si	no	si	no	no		
54	Si	no	si	no	no		
55	Si	no	no	no	no		
56	Si	no	no	no	no		
57	Si	no	no	no	si	si	no
58	Si	no	no	no	no		
59	Si	no	si	si	no	si	si
60	Si	no	no	no	no		
61	Si	no	no	no	no		
62	Si	no	si	no	no		
63	Si	no	si	no	no		
64	Si	no	si	no	no		
65	Si	no	si	no	no		
66	Si	no	si	no	no	si	no
67	Si	no	no	no	no		
68	Si	no	Si	no	no	si	no
69	Si	no	si	no	no		
70	Si	no	no	no	no		
71	Si	no	no	no	no		
72	Si	no	no	no	no		
73	Si	no	si	no	no		
74	Si	no	si	no	no		
75	Si	no	no	no	no		
76	Si	no	no	no	no		
77	Si	no	no	no	no		
78	Si	no	no	no	no		
79	Si	no	no	no	no		
80	No	no	no	no	no		
81	No	no	no	no	si	si	no

82	No	no	no	no	no		
83	No	no	no	no	no		
84	No	no	no	no	si	si	no
85	No	no	no	no	si	si	no

Anexo 3 Carta y cuestionario enviados a los asociados de TODOAGRO S.A.

Valdivia, 18/12/2008

Roberto Dünner, Gerente General de TODOAGRO S.A., y Sebastián Köber Gerente General de BIOAGFO Energía Ltda., junto con saludarlos, quieren darles a conocer el estudio que están ejecutando ambas empresas, denominado: "Valorización energética de residuos agropecuarios en la Provincia de Valdivia, integradas a un sistema de gestión de abastecimiento sostenible, para producción de biogás en unidades centralizadas de cogeneración, biofertilizantes y reducción de contaminantes", Este estudio es financiado por el Fondo para la Innovación Agraria (FIA) y tiene como objetivo generar información técnica, económica y comercial para la producción de biogás a partir de la valorización energética de residuos agropecuarios, y cuyos resultados beneficiarán directamente a todos los asociados a TODOAGRO S.A.

Durante la ejecución del estudio, realizaremos cuatro seminarios de difusión orientados a sociabilizar y difundir los resultados obtenidos, de tal forma de generar un diálogo, mejorar la planificación, evaluar la gestión realizada y optimizar los intereses comunes.

Desde ya, quedan invitados a estos seminarios que se realizarán en la ciudad de valdivia (lugar a confirmar), en la siguientes fechas y temas:

Seminario de difusión #1	Tema: Potencialidad de residuos agropecuarios para producción de biogás, cogeneración y producción de biofertilizantes.	28/01/2008
Seminario de difusión #2	Tema: Tecnologías actuales de producción de biogás. Aspecto técnicos y económicos asociados a la producción de biogás en unidades centralizadas.	30/03/2009
Seminario de difusión #3	Tema: Modelo de negocios Experiencias internacionales y adaptación a la situación regional.	17/09/2009
Seminario de difusión #4	Tema. Desarrollo organizacional Modelo asociativo y constitución.	04/11/2009

Agradeciendo desde ya vuestra atención, queremos desearles una feliz navidad y un exitoso año 2009.

Se despide Atentamente

Roberto Dünner
TODOAGRO S.A.

Sebastian Köber
BIOAGFO

Además les pedimos llenar y reenviar el siguiente cuestionario, que también pueden bajar en formato Word:

1. Nombre del predio/productor:
2. Número de hectáreas totales del predio:
3. Número de ganado:
4. Estoy interesado en más información sobre el tema biogás:

Si: No:

5. Quiero participar en los seminarios de difusión:

Si: No:

Por favor reenvíe este cuestionario a
contacto@bioagfo.cl

Le agradecemos su interés y su participación en el proyecto.
Se despide atentamente,

Roberto Dünner y Sebastian Köber

Anexo 4 Listado de asociados de TODOAGRO S.A., a los que se envió información del proyecto

Nº	Nombre del productor	Dirección	Comuna
1	Agrícola Bramadero Ltda.(Luigi Ciampi)	Fundo La Esperanza	Futrono
2	Agrícola Ganadera Los Corrales S.A.(R. Westerm. S.)	Fundo Los Corrales	Futrono
3	Agrícola La Estrella (Fernando Soto)	Fdo. La Estrella	Futrono
4	Agrícola La Puntilla (Sr. Juan Miquel)	Los Raulies 436	Valdivia
5	Agrícola Loncoyen Ltda.(Ramón Seguel)	Km. 7 Camino Mehuin	Mariquina
6	Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)	Fundo Los Maitenes	Máfil
7	Agrícola Pichoy Ltda.(Enrique Romeny)	Fdo. Pichoy	Valdivia
8	Agrícola Río Chepu Ltda.(Juan Guillermo Valenzuela)	Picarte 461 Of. 15	Valdivia
9	Agrícola Río Cruces Ltda.(Fernando de Carcer)	Av. Las Condes 12916	Santiago
10	Agrícola Santa Rita Ltda.(Bernardo Müller)	Fundo Santa Rita	Los Lagos
11	Agrícola Tralcan Ltda.(Enrique Kunstmann)	Fdo. Sta. Elena	Máfil
12	Agrícola y Comercial Chahuilco S.A. (Günter Riegel)	Manuel Rodríguez 942	Osorno
13	Agrícola y Forestal Mulpún Ltda.(Arnoldo Michaelis)	Avda Prat 243	Valdivia
14	Agromaster S.A.	Fundo Peña Negra	Mariquina
15	Alamos Vásquez, Gabriel	Fdo. El Bosque	Los Lagos
16	Ausburger Aeschlemann, Alfredo Pablo	Fdo Porvenir	Pitrufuquén
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	Fdo. La Esperanza	Mariquina
18	De la Barra Díaz, Claudio Rolando	Fdo. Las Quemas	Máfil
19	Del Prado, Carmen Ivonne	Av. Centenario #0361	Lanco
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Los pelues 275	Valdivia
21	El Remanso S.A. (Roberto Oelckers)	Fundo el Remanso	Los Muermos
22	Formas García, Gonzalo Ignacio	San Frco. De Asis. Nº 205 Dpto 1603	Las Condes
23	Fuchslocher Küllmer, Erich	Fundo Colhue	Máfil
24	Gómez Gática, Gabriel	Independencia 630 of.407	Valdivia
25	González Catalán, Narciso Eduardo	Fdo. Nahuelmo	Máfil
26	González Cofré, Sergio	Parcela 4 Esmeralda	Máfil
27	González Taladriz, René	Fundo Los Copihues	Temuco
28	Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	Caramp.330 Dpto. 701	Valdivia
29	Gutierrez Ramirez, Patricia Jeannette.	Los Prados 1917	Osorno
30	Haverbeck Ribbeck, Víctor Carlos Edmundo	Fdo. Las Lomas	Máfil
31	Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)	Fundo San Miguel	Pelchuquin
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Fdo. Copihue	Mariquina
33	Hoffmann Horn, Sonia Valeria (Arturo Küllmer)	Fdo. San Carlos	Mariquina
34	Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo	Las Pataguas 345	Valdivia
35	Hoffmann León, Javier Antonio María	Fundo Chihuahua	Mafil

36	Hoffmann León, Roberto Alejandro	Pérez Rosales 765	Valdivia
37	Hott Marquart, Gustavo	Casilla 20	Temuco
38	Inmobiliaria Ecsa Ltda.	Manuel Rodriguez 942	Osorno
39	Inmobiliaria Manantial S.A.(Ricardo Pérez)	Fdo. Folilco	Los Lagos
40	Inversiones Río Grande S.A. (Karine Huaquin)	Fundo Cudico	Pelchuquin
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú	Fdo. San Javier	Máfil
42	Küllmer Hoffmann, Arturo	Fdo. La Montaña	Máfil
43	Küllmer Hoffmann, Francisco Javier	Fdo. Peñaflor	Máfil
44	Kunstmann Hott Ricardo	Fundo Calafquen	Máfil
45	León Leiva, Pila Elvira (Javier Hoffmann)	Fdo. Chihuahua	Máfil
46	Lyon d'Andrimont, André	Los Robles 581	Valdivia
47	Marambio Avaria, José del Rosario	C. Henríquez 170	Valdivia
48	Martens Hansen, Gerardo Ernesto	Fdo. Sta. Gertrudis	Panguipulli
49	Mattei Brummer, Carlos Roberto	Independencia 620 Of. 306	Valdivia
50	Michaelis Fricke, Oscar	Independencia 632	Valdivia
51	Michaelis Oettinger, Carlos Ricardo	Av. Prat 243	Valdivia
52	Montaña y Cía. (Eduardo Volgger)	Av. El Cerro 0738	Santiago
53	Mosqueira Jarpa, Jaime Cristian	Fundo el Parronal	Angol
54	Ostalé Cambiaso, Pablo	Fdo. Molco	Valdivia
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo	Fdo. El Quinto	Panguipulli
56	Prehn Osembrug, Claus	Fdo. Quechuco	Mariquina
57	Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	Fdo. Guampoe	Mariquina
58	Quirch Kirch John Peter	Fundo Avichavi	Máfil
59	Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)	Fdo. Arrayan	Máfil
60	Redel Cárdenas, Jacqueline	Fundo Los Robles	Mafil
61	Redel Langer, Hugo Jorge	Fdo. Los Robles	Valdivia
62	Riadi Amar, Munir Ricardo	Fdo. Sta. Ines	Panguipulli
63	Schnettler Weisser, Mario Fernando	Las Lumas 416	Valdivia
64	Soc. Agric. La Invernada Ltda. (Mario Fierro)	Fdo. Pichimapu	Valdivia
65	Soc. Agrícola Carmach Ltda. (Luis Marchant)	Los Robles 640	Valdivia
66	Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquín Kunstmann)	Fdo. Coyahue	Máfil
67	Sociedad Agrícola Peñaflor Ltda. (Javier Küllmer)	Fdo. Peñaflor	Máfil
68	Sociedad Agrícola Las Quemadas Ltda.(Claudio de la Barra)	Fundo Las Quemadas	Máfil
69	Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)	Fdo. El Refugio	Paillaco
70	Sone Mizunuma, Juan	Fundo Los Cisnes	Valdivia
71	Soto Coronado, Roberto	Fundo Culmeco	Máfil
72	Stolzenbach V. Jorge	Fdo. Purento	Mariquina

73	Universidad Austral de Chile (Juan Carlos Colin)	Fundo Vista Alegre	Valdivia
74	Villegas Carrazola, Jaime Carlos	Borneo 1432 Alto del Cruces	Valdivia
75	Vogt Kunstmann Victor Urs	Fundo Putabla	Máfil
76	Wagemann Horn, Roberto Eduardo	Fundo Piedra Blanca	Valdivia
77	Wagemann Schmauk, Carlos Germán	Fundo Esperanza	Mariquina
78	Walker Concha, Jaime	Fundo Santa Elena	Paillaco
79	Agrícola Santa Isabel	Fundo Loncopan Kmt. 25	Futroneo
80	Iribarne, Carlos	Fundo San Isidro	
81	Carlos Westermayer	Agrícola Pailapifil	La Unión
82	Resano Delgue Philippe	Fundo Rntre Rios	Purranque
83	Reichert Mainers Andres Nicanor	Fundo Santa Elena Quepe	Quepe Temuco
84	Fundo Monteverde	Fundo Monteverde	Valdivia
85	Lehmann Juan Carlos		

Anexo 5 Base de datos de TODOAGRO S.A.

N°	Nombre del productor	Comuna	Fonos	celulares	RUT	Nombre Fundo	Comuna	Dirección
1	Agrícola Bramadero Ltda.(Luigi Ciampi)	Futroneo	221512	1E+08	77,285,220-7	Fundo La Esperanza	Futroneo	Casilla 66 - Futroneo
2	Agrícola Ganadera Los Corrales S.A.(R. Westerm. S.)	Futroneo	481207	9E+07	96,925,310-0	Fundo Los Corrales	Futroneo	Cas.82 Futroneo
3	Agrícola La Estrella (Fernando Soto)	Futroneo	212075	8E+07	77,285,160-k	Fdo. La Estrella	Futroneo	Cas. 16 Futroneo
4	Agrícola La Puntilla (Sr. Juan Miquel)	Valdivia	247903	1E+08	79.613.440-2	Los Raulies 436	Valdivia	Cas. 318 Valdivia
5	Agrícola Loncoyen Ltda.(Ramón Seguel)	Mariquina	219425	1E+08	79.694.100-6	Km. 7 Camino Mehuin	Mariquina	Cas. 91 San José
6	Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)	Máfil	247950	9E+07	79,554,160-8	Fundo Los Maitenes	Máfil	Cas. 1238 Vald.
7	Agrícola Pichoy Ltda.(Enrique Romeny)	Valdivia	272213	9E+07	78.661.060-5	Fdo. Pichoy	Valdivia	Cas. 310 Vald.

8	Agrícola Río Chepu Ltda.(Juan Guillermo Valenzuela)	Valdivia	270406-213647	1E+08	86.554.900-8	Picarte 461 Of. 15	Valdivia	Cas. 546 Vald.
9	Agrícola Río Cruces Ltda.(Fernando de Carcer)	Santiago	1971229	1E+08	79.799.380-8	Av. Las Condes 12916	Santiago	Cas. 234 Vald.
10	Agrícola Santa Rita Ltda.(Bernardo Müller)	Los Lagos		9-6437258	78,809,630-5	Fundo Santa Rita	Los Lagos	Cas. 45 Los Lagos
11	Agrícola Tralcan Ltda.(Enrique Kunstmann)	Máfil	212590	1E+08	89.028.100-1	Fdo. Sta. Elena	Máfil	Los Ciruelos 29 Teja Sur/Casilla 34-Mafil
12	Agrícola y Comercial Chahuilco S.A. (Günter Riegel)	Osorno		9-8187477	87,504,400-1	Manuel Rodríguez 942	Osorno	Manuel Rodríguez 942
13	Agrícola y Forestal Mulpún Ltda.(Arnoldo Michaelis)	Valdivia	212994		79.640.810-3	Avda Prat 243	Valdivia	Cas.457 Vald.
14	Agromaster S.A.	Mariquina	247848		96.914.090-k	Fundo Peña Negra	Mariquina	Ca. 665 Vald.
15	Alamos Vásquez, Gabriel	Los Lagos	1971757	9E+07	3.181.374-3	Fdo. El Bosque	Los Lagos	Cas. 229 Los Lagos
16	Ausburger Aeschleemann, Alfredo Pablo	Pitrufquén	45-1972776	9-8888790	2.982.478-9	San Antonio	Pitrufquén	Cas. 154 Pitrufquen
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	Mariquina	272246	9E+07	75,983,580-8	Fdo. La Esperanza	Mariquina	Cas. 188 Vald.
18	De la Barra Díaz, Claudio Rolando	Máfil	247818	1E+08	8.484.028-9	Fdo. Las Quemadas	Máfil	Cas. 348 Vald.
19	Del Prado, Carmen Ivonne	Lanco	441571	9-9396960	5,136,909-2	Av. Centenario #0361	Lanco	Cas. 4 Lanco
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Valdivia	215979	9359636 9-9643150 6	5.918.435-0	Los pelues 275	Valdivia	Cas. 1103 Vald.

21	El Remanso S.A. (Roberto Oelckers)	Los Muermos	09-6440083		77,309,310-5	Fundo el Remanso	Los Muermos	Cas. 152 Pto. Montt
22	Formas García, Gonzalo Ignacio	Las Condes	4807630	9-8705191	13,027,001-8	San Frco. De Asis. Nº 205 Dpto 1603	Las Condes	Santiago
23	Fuchslocher Küllmer, Erich	Máfil		9E+07	6,462,390-7	Fundo Colhue	Máfil	Las palmas 1999 Osorno
24	Gómez Gática, Gabriel	Valdivia	278492		2.985.102-6	Independencia 630 of.407-Valdivia	Valdivia	Independencia 630 of.407-Valdivia
25	González Catalán, Narciso Eduardo	Máfil	219278	1E+08	5.113.880-5	Fdo. Nahuelmo	Máfil	Cas. 885 Vald.
26	González Cofré, Sergio	Máfil		9E+07	4,765,682-6	Parcela 4 Esmeralda	Máfil	Cas. 1222 Vald
27	González Taladriz, René	Temuco	(45)562011	06-8474910	2,796,199-1	Fundo Los Copihues	Temuco	Cas. 1012 Temuco
28	Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	Valdivia	212833	1E+08	3.117.492-9	Caramp.330 Dpto. 701	Valdivia	Cas. 645 Vald.
29	Gutierrez Ramirez, Patricia Jeannette.	Osorno		1E+08	9.432.966-3	Los Prados 1917	Osorno	Los Prados 1917 Osorno
30	Haverbeck Ribbeck, Víctor Carlos Edmundo	Máfil	247926	1E+08	2.019.989-k	Fdo. Las Lomas	Máfil	Cas. 13 Mafil
31	Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)	Pelchuquin		1E+08	1,737,763-9	Fundo San Miguel	Pelchuquin	Cas. 943 Vald.
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Mariquina	272255	08-6623807	4.971.025-9	Fdo. Copihue	Mariquina	Cas. 809 Vald.
33	Hoffmann Horn, Sonia Valeria (Arturo Küllmer)	Mariquina	247466	9E+07	3.959.137-5	Fdo. San Carlos	Mariquina	Cas. 733 Vald.
34	Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo	Valdivia	247848	1E+08	7.721.427-5	Las Pataguas 345	Valdivia	Ca. 665 Vald.

35	Hoffmann León, Javier Antonio María	Mafil	0	0	6,501,894-2	Fundo Chihuahua	Mafil	Perez Rosales 765 Vald.
36	Hoffmann León, Roberto Alejandro	Valdivia		9-6422655	6.433.823-4	Pérez Rosales 765	Valdivia	Perez Rosales 765 Vald.
37	Hott Marquart, Gustavo	Temuco	45-562002	9-8183806	5,147,817-7	Casilla 20	Temuco	Cas. 20 Temuco
38	Inmobiliaria Ecsa Ltda.	Osorno			78,235,280-6	Manuel Rodriguez 942	Osorno	Manuel Rodríguez 942
39	Inmobiliaria Manantial S.A.(Ricardo Pérez)	Los Lagos	218917		96.154.000-3	Fdo. Folilco	Los Lagos	Av. Picarte 427 Of.202 Vald.
40	Inversiones Río Grande S.A. (Karine Huaquin)	Pelchuquin	272211		99,520,750-8	Fundo Cudico	Pelchuquin	Cas. 356 Vald.
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú	Máfil	219264		1.858.480-8	Fdo. San Javier	Máfil	Cas. 7 Vald.
42	Küllmer Hoffmann, Arturo	Máfil	247766	8-2336265	7.798.899-8	Fdo. La Montaña	Máfil	Cas. 733 Vald.
43	Küllmer Hoffmann, Francisco Javier	Máfil	247466	1E+08	7.648346-9	Fdo. Peñaflor	Máfil	Cas. 733 Vald.
44	Kunstmann Hott Ricardo	Máfil	1972544	1E+08	6,155,189-1	Fundo Calafquen	Máfil	Cas. 506 Panguipulli
45	León Leiva, Pila Elvira (Javier Hoffmann)	Máfil	247460	1E+08	2.772.093-5	Fdo. Chihuahua	Máfil	Perez Rosales 765 Vald.
46	Lyon d'Andrimont, André	Valdivia	451220	1E+08	4.836.797-6	Los Robles 581	Valdivia	Los Robles 581-Casilla 1302 Mariquina
47	Marambio Avaria, José del Rosario	Valdivia	212616	1E+08	4.347.242-9	C. Henríquez 170	Valdivia	Camilo Henriquez 170-Casilla 491 Valdivia
48	Martens Hansen, Gerardo Ernesto	Panguipulli	311510	1E+08	6.234.812-7	Fdo. Sta. Gertrudis	Panguipulli	Cas. 527 Panguipulli

49	Mattei Brummer, Carlos Roberto	Valdivia	212534	9-6890341	6.902.060-7	Independencia 620 Of. 306	Valdivia	Cas. 381 Valdivia
50	Michaelis Fricke, Oscar	Valdivia		9-9170053	5.882.748-7	Independencia 632	Valdivia	Cas. 60 D Valdivia
51	Michaelis Oettinger, Carlos Ricardo	Valdivia		9-4581725	6.131.781-3	Av. Prat 243	Valdivia	Cas. 457 Valdivia
52	Montaña y Cía. (Eduardo Volgger)	Santiago	(63)372077		79,795,850-6	Av. El Cerro 0738	Santiago	Av. El Cerro 0738
53	Mosqueira Jarpa, Jaime Cristian	Angol	204016	9E+07	7.566.744-2	Fundo el Parronal	Angol	Casilla 1025 valdivia
54	Ostalé Cambiaso, Pablo	Valdivia	247923	1E+08	8.221.699-5	Fdo. Molco	Valdivia	Cas. 181 Vald.
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo	Panguipulli		9-4503283	5.235.664-4	Fdo. El Quinto	Panguipulli	Cas. 532 Panguipulli
56	Prehn Osembrug, Claus	Mariquina	451343	1E+08	2.707.940-7	Fdo. Quechuco	Mariquina	Cas. 11 San José.
57	Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	Mariquina	451319	1E+08	3.224.871-3	Fdo. Guampoe	Mariquina	Cas. 131 San José
58	Quirch Kirch John Peter	Máfil	09-6532022		3.639.129-4	Fundo Avichavi	Máfil	Fundo Avichavi
59	Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)	Máfil	247993	1E+08	5.154.011-5	Fdo. Arrayan	Máfil	Cas. 1132 Vald.
60	Redel Cárdenas, Jacqueline	Mafil	247957		10,880,254-5	Fundo Los Robles	Mafil	Cas. 45 Máfil
61	Redel Langer, Hugo Jorge	Valdivia	247957	9E+07	5.494.115-3	Fdo. Los Robles	Valdivia	Cas. 45 Máfil
62	Riadi Amar, Munir Ricardo	Panguipulli	311663	9E+07	7.224.483-4	Fdo. Sta. Ines	Panguipulli	Cas. 475 Panguí
63	Schnettler Weisser, Mario Fernando	Valdivia	247902	9E+07	4.913.280-8	Las Lumas 416	Valdivia	Cas. 682 Vald.
64	Soc. Agric. La Invernada Ltda. (Mario Fierro)	Valdivia	64-269207	1E+08	78.092.060-2	Fdo. Pichimapu	Valdivia	Cas. 733 Vald.

65	Soc. Agrícola Carmach Ltda. (Luis Marchant)	Valdivia	219264	9E+07	78.325.540-5	Los Robles 640	Valdivia	Cas. 7 Vald.
66	Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquín Kunstmann)	Máfil	212093		89.367.500-0	Fdo. Coyahue	Máfil	Av. Picarte 711 Vald.- Casilla 1288 Valdivia
67	Sociedad Agrícola Peñaflor Ltda. (Javier Küllmer)	Máfil	219284		79.737.510-1	Fdo. Peñaflor	Máfil	Cas. 733 Vald.
68	Sociedad Agrícola Las Quemas Ltda.(Claudio de la Barra)	Máfil	247818	1E+08	77,150,970-3	Fundo Las Quemas	Máfil	Cas. 348 Vald.
69	Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)	Paillaco	247976	1E+08	86.476.800-8	Fdo. El Refugio	Paillaco	Cas. 101 Paillaco
70	Sone Mizunuma, Juan	Valdivia	219359	272280	934,309-1	Fundo Los Cisnes	Valdivia	Cas. 1D Vald.
71	Soto Coronado, Roberto	Máfil	1972355		2,645,289-9	Fundo Culmeco	Máfil	Cas. 32 Mafil
72	Stolzenbach V. Jorge	Mariquina	09-6431207	1E+08	04.317.990-k	Fdo. Purento	Mariquina	Los Tilos 41 D-702 Valdivia
73	Universidad Austral de Chile (Juan Carlos Colin)	Valdivia	221661		81,380,500-6	Fundo Vista Alegre	Valdivia	Cas. 1488 Vald.
74	Villegas Carrazola, Jaime Carlos	Valdivia		1E+08	10,528,850-6	Borneo 1432 Alto del Cruces	Valdivia	Borneo 1432 Alto del Cruces Vald.
75	Vogt Kunstmann Víctor Urs	Máfil	277935	9-8280690	2,847,078-9	Fundo Putabla	Máfil	Cas. 103 Vald.
76	Wagemann Horn, Roberto Eduardo	Valdivia	214543	9E+07	7.498.967-5	Fundo Piedra Blanca	Valdivia	Cas. 610 Vald.
77	Wagemann Schmauk, Carlos Germán	Mariquina	272249	9-5313049	2.719.732-9	Fundo Esperanza	Mariquina	Cas. 589 Vald.
78	Walker Concha,Jaime	Paillaco	421381	1E+08	1,750,597-1	Fundo Santa Elena	Paillaco	Cas. 77 Paillaco

79	Agrícola Santa Isabel	Futrono						Casilla 44 Futrono
80	Iribarne, Carlos							Oficina Chilexpress La Unión
81	Carlos Westermayer	La Unión						Independencia 630, of.208
82	Resano Delgue Philippe	Purranque						
83	Reichert Mainers Andres Nicanor	Quepe Temuco						
84	Fundo Monteverde	Valdivia						
85	Lehman, Juan Carlos							

Anexo 6 Planillas con información de los predios de los asociados de TODOAGRO S.A.

Datos generales y cultivos

DATOS GENERALES			CULTIVOS				
Nombre del socio	Disposición y aptitud	Hectáreas totales	Oleaginosa	TUBERCULOS	FRUTALES	HORTALIZAS	FLORES
Agrícola Loncoyen Ltda. (Ramon Seguel)	1	1					
Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)	1	2					
Agrícola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	1	3	0	0	0	0	0
AGRICOLA SANTA ISABEL	1	4					
Agrícola Tralcan Ltda. (Enrique Kunstmann)	2	5					
CARLOS IRIBARNE	1	6					
Agrícola Pailapifil (Carlos Westermayer)	1	7					
Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	2	8					
Dienemann Clericus, Carlos Germán	1	9					
Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	2	10					
Haverbeck Ribbeck, Victor Carlos Edmundo	2	11					
Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)	1	12					
Hoffmann Horn, Enrique Roberto	1	13					
Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo	3	14					
Pila León Leiva	3	15					
Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentu	1	16					
Michealis Oettinger, Carlos Ricardo	1	17					
Fundo Monteverde Soc. Agr. Ltda.	1	18					
Prehn Osembrug,	2	19					

Rolf Jurgen							
Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)	1	20					
Redel Langer, Hugo Jorge	1	21					
Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquin Kunstmann)	2	22					
Sociedad Agrícola Las Quemadas Ltda. (Claudio de la Barra)	1	23					
Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)	1	24					
Fundo Juan Carlos Lehmann		25	0	0	0	0	

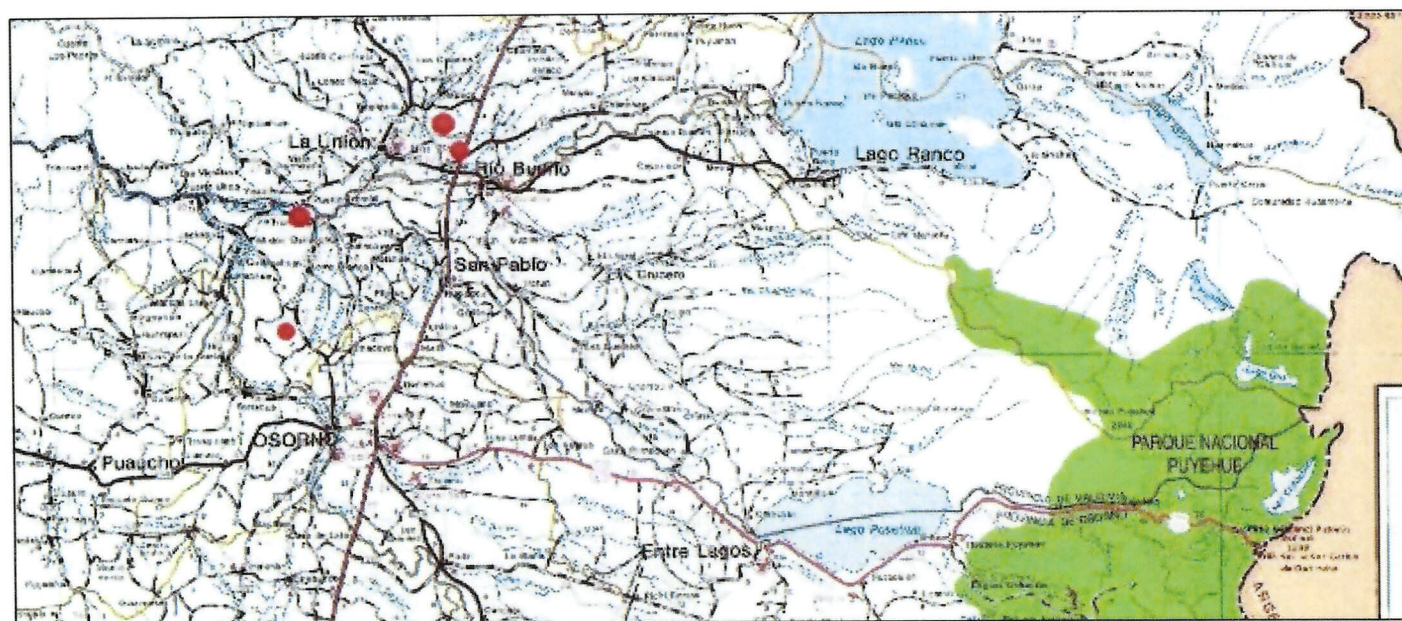
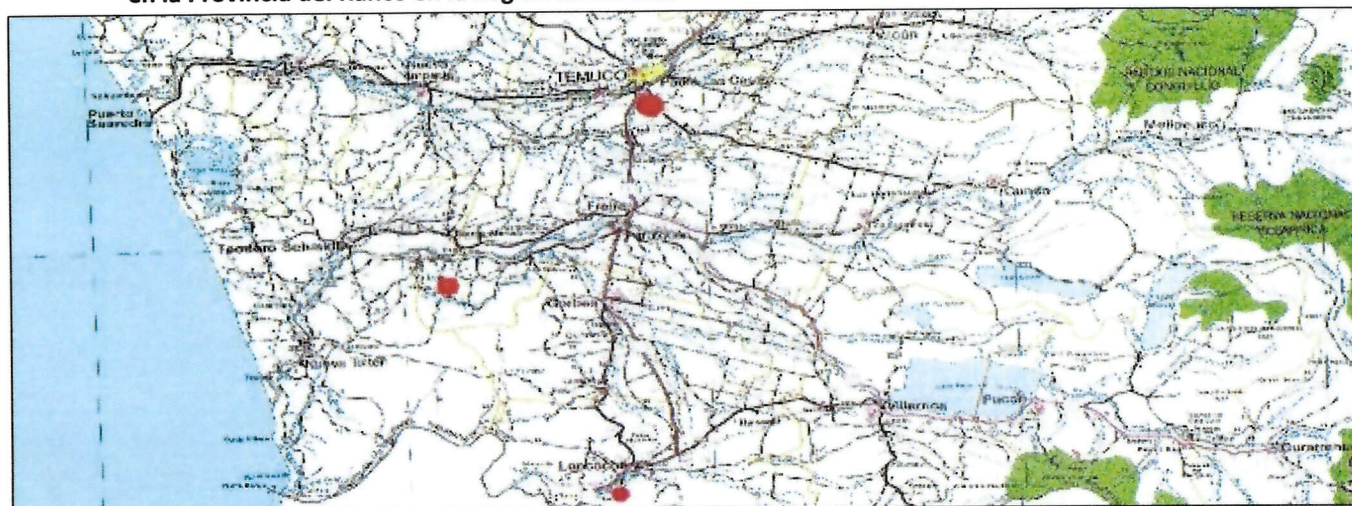
Forrajes y áreas forestales

Nombre del socio	FORRAJES			PLANTACIONES FORESTAL	BOSQUE NATIVO
	MAIZ	NABO	PRADERAS		
Agrícola Loncoyen Ltda. (Ramon Seguel)					
Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)					
Agrícola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	48	0	350	100 Eucalipto y Pino Oregon	300
AGRICOLA SANTA ISABEL					
Agrícola Tralcan Ltda. (Enrique Kunstmann)		13	421		
CARLOS IRIBARNE					
Agrícola Pailapifil (Carlos Westermayer)			318		
Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	30,94	18,8	413,16		
Dienemann Clericus, Carlos Germán			470		
Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)			300		
Haverbeck Ribbeck, Victor Carlos Edmundo			279	37	97
Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)					
Hoffmann Horn, Enrique Roberto		10	334		
Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo					
Pila León Leiva					
Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentu			487		
Michealis Oettinger, Carlos Ricardo			200		
Fundo Monteverde Soc. Agr. Ltda.		14	226		
Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	19	36	195		
Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)		20	174		
Redel Langer, Hugo Jorge					
Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquin Kunstmann)	20		198		
Sociedad Agrícola Las Quemadas Ltda. (Claudio de la Barra)	37,7	24	295,3		
Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)					
Fundo Juan Carlos Lehmann	9	7	70	100 Eucalipto, 5 años de edad	mucho

Número de ganado

Nombre del socio	NUMERO de ganado					
	Bueyes	Toros	Novillos	Terneros	Vaquillas	Vacas
Agrícola Loncoyen Ltda. (Ramon Seguel)						
Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)						
Agrícola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	2	3	310	253	292	489
AGRICOLA SANTA ISABEL						
Agrícola Tralcan Ltda. (Enrique Kunstmann)	0	0	150	291	278	364
CARLOS IRIBARNE						
Agrícola Pailapifil (Carlos Westermayer)		3	213	378	154	428
Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	0	0	35	250	203	344
Dienemann Clericus, Carlos Germán	4	0	0	397	262	557
Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	0	1	176	108	185	237
Haverbeck Ribbeck, Victor Carlos Edmundo	2	1	167	320	91	191
Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)						
Hoffmann Horn, Enrique Roberto			78	300	241	407
Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo						
Pila León Leiva						
Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentu			46	387	289	808
Michealis Oettinger, Carlos Ricardo			115	170	177	328
Fundo Monteverde Soc. Agr. Ltda.	0	0	0	305	83	474
Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	4	2	0	311	225	437
Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)	0	0	0	149	166	287
Redel Langer, Hugo Jorge						
Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquin Kunstmann)	0	9	0	137	181	317
Sociedad Agrícola Las Quemas Ltda. (Claudio de la Barra)	0	0	183	258	308	584
Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)						
Fundo Juan Carlos Lehmann	0	0	0	90	108	311

Anexo 7 Mapas con la ubicación de los predios de los asociados a TODOAGRO S.A. en la IX Región, y en la Provincia del Ranco en la Región de Los Ríos



Anexo 8: Tabla de sistematización de los resultados del contacto telefónico con los asociados a TODOAGRO S.A.

N°	Nombre del productor	Participación	Motivos
1	Agrícola Bramadero Ltda.(Luigi Ciampi)	No	No contesta
2	Agrícola Ganadera Los Corrales S.A.(R. Western. S.)	No	Número invalido
3	Agrícola La Estrella (Fernando Soto)	No	No contesta
4	Agrícola La Puntilla (Sr. Juan Miquel)	No	campo en venta
5	Agrícola Loncoyen Ltda.(Ramón Seguel)	No	No contesta
6	Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)	No	No contesta
7	Agrícola Pichoy Ltda.(Enrique Romeny)	Si	Con interés
8	Agrícola Río Chepu Ltda.(Juan Guillermo Valenzuela)	No	No contesta
9	Agrícola Río Cruces Ltda.(Fernando de Carcer)	No	Número invalido
10	Agrícola Santa Rita Ltda.(Bernardo Müller)	No	campo en venta
11	Agrícola Tralcan Ltda.(Enrique Kunstmann)	No	Sin interés
12	Agrícola y Comercial Chahuilco S.A. (Günter Riegel)	No	no llegó información
13	Agrícola y Forestal Mulpún Ltda.(Arnoldo Michaelis)	No	Persona Mayor
14	Agromaster S.A.	No	no llegó información
15	Alamos Vásquez, Gabriel	No	Número invalido
16	Ausburger Aeschlemann, Alfredo Pablo	No	no llegó información
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	Si	Con interés
18	De la Barra Díaz, Claudio Rolando	Si	Con interés
19	Del Prado, Carmen Ivonne	No	No contesta
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Si	Con interés
21	El Remanso S.A. (Roberto Oelckers)	No	campo en venta
22	Formas García, Gonzalo Ignacio	No	Sin interés
23	Fuchslocher Küllmer, Erich	No	No contesta
24	Gómez Gática, Gabriel	Si	Con interés
25	González Catalán, Narciso Eduardo	Si	Con interés
26	González Cofré, Sergio	No	No contesta
27	González Taladriz, René	Si	Con interés
28	Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	No	Sin interés
29	Gutierrez Ramirez, Patricia Jeannette.	No	No contesta
30	Haverbeck Ribbeck, Víctor Carlos Edmundo	Si	Con interés
31	Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)	No	Sin Interés
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Si	Con interés
33	Hoffmann Horn, Sonia Valeria (Arturo Küllmer)	No	No contesta
34	Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo	No	No contesta
35	Hoffmann León, Javier Antonio María	No	no llegó información
36	Hoffmann León, Roberto Alejandro	No	no llegó información
37	Hott Marquart, Gustavo	No	No contesta
38	Inmobiliaria Ecsa Ltda.	No	no llegó información
39	Inmobiliaria Manantial S.A.(Ricardo Pérez)	No	No contesta
40	Inversiones Río Grande S.A. (Karine Huaquin)	No	Sin interés
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú	Si	Con interés
42	Küllmer Hoffmann, Arturo	No	No contesta
43	Küllmer Hoffmann, Francisco Javier	No	No contesta
44	Kunstmann Hott Ricardo	No	No contesta
45	León Leiva, Pila Elvira (Javier Hoffmann)	Si	Con interés
46	Lyon d'Andrimont, André	No	campo pequeño sin ganado
47	Marambio Avaria, José del Rosario	No	no llegó información
48	Martens Hansen, Gerardo Ernesto	Si	Con interés
49	Mattei Brummer, Carlos Roberto	No	no llegó información

50	Michaelis Fricke, Oscar	No	Fuera de valdivia
51	Michaelis Oettinger, Carlos Ricardo	Si	Con interés
52	Montaña y Cía. (Eduardo Volgger)	No	No contesta
53	Mosqueira Jarpa, Jaime Cristian	No	no llegó información
54	Ostale Cambiaso, Pablo	No	No contesta
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo	Si	Con interés
56	Prehn Osembrug, Claus	No	No contesta
57	Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	No	Sin interés
58	Quirch Kirch John Peter	No	Número invalido
59	Reccius Hoffmann, Marion Nelda (Sergio Ojeda)	Si	Con interés
60	Redel Cárdenas, Jacqueline	No	Sin interés
61	Redel Langer, Hugo Jorge	No	Sin interés
62	Riadi Amar, Munir Ricardo	No	no llegó información
63	Schnettler Weisser, Mario Fernando	No	no llegó información
64	Soc. Agric. La Invernada Ltda. (Mario Fierro)	Si	Con interés
65	Soc. Agrícola Carmach Ltda. (Luis Marchant)	No	campo en venta
66	Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquín Kunstmann)	No	Número invalido
67	Sociedad Agrícola Peñaflor Ltda. (Javier Küllmer)	No	campo pequeño sin ganado
68	Sociedad Agrícola Las Quemadas Ltda.(C. de la Barra)	No	Repetido
69	Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)	No	no llegó información
70	Sone Mizunuma, Juan	No	No contesta
71	Soto Coronado, Roberto	No	No contesta
72	Stolzenbach V. Jorge	No	Número invalido
73	Universidad Austral de Chile (Juan Carlos Colin)	No	no llegó información
74	Villegas Carrazola, Jaime Carlos	No	No contesta
75	Vogt Kunstmann Victor Urs	No	campo pequeño sin ganado
76	Wagemann Horn, Roberto Eduardo	No	Número invalido
77	Wagemann Schmauk, Carlos Germán	No	Persona Mayor
78	Walker Concha,Jaime	No	Fuera de valdivia
79	Agrícola Santa Isabel	No	no llegó información
80	Iribarne, Carlos	No	no llegó información
81	Carlos Westermayer	No	Sin información de contacto
82	Resano Delgue Philippe	No	Sin información contacto
83	Reichert Mainers Andres Nicanor	No	Sin información contacto
84	Fundo Monteverde	No	Sin información contacto
85	Lehman, Juan Carlos	No	Sin información contacto

Anexo 9 Potencialidades de los 16 fundos preseleccionados como resultados de la encuesta (en base a datos de TODOAGRO S.A.)

Los cálculos se realizaron en base a la información de los predios, entregada por los propios asociados (tabla 12). Para los casos en que no se contaba con dicha información, el cálculo fue realizado en base al número de hectáreas totales, y el rendimiento de 20 toneladas por hectárea en ensilaje de pasto y 30 toneladas en ensilaje de maíz.

Fundo 7		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	37297	100	9324	18648	27972	37297
	t/m	3108	100	777	1554	2331	3108
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	2363	100	590	1181	1772	2363
	t/m	194	100	48	97	145	194
Producción ensilaje de pasto	t/a	15200		3800	7600	11400	15200
Producción ensilaje de maíz	t/a	19470		4867	9735	14602	19470

Fundo 16		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	7464	100	1866	3732	5598	7464
	t/m	622	100	155	311	466	622
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	473	100	118	236	354	473
	t/m	38	100	9	19	29	38
Producción ensilaje de pasto	t/a	1700		425	850	1275	1700
Producción ensilaje de maíz	t/a	2550		637	1275	1912	2550

Fundo 17		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	23003	100	5750	11501	17252	23003
	t/m	1916	100	479	958	1437	1916
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1457	100	364	728	1093	1457
	t/m	119	100	29	59	89	119
Producción ensilaje de pasto	t/a	9200		2300	4600	6900	9200
Producción ensilaje de maíz	t/a	11160		2790	5580	8370	11160

Fundo 18		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	13824	100	3456	6912	10368	13824
	t/m	1152	100	288	576	864	1152
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	876	100	219	438	657	876
	t/m	72	100	18	36	54	72
Producción ensilaje de pasto	t/a	6600		1650	3300	4950	6600
Producción ensilaje de maíz	t/a	9900		2475	4950	7425	9900

Fundo 20		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	33730	100	8432	16865	25297	33730
	t/m	2810	100	702	1405	2108	2810
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	2137	100	534	1068	1603	2137
	t/m	175	100	43	87	131	175
Producción ensilaje de pasto	t/a	9400		2350	4700	7050	9400
Producción ensilaje de maíz	t/a	22500		5625	11250	16875	22500

Fundo 24		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	4147	100	1036	2073	3110	4147
	t/m	345	100	86	172	259	345
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	262	100	65	131	197	262
	t/m	21	100	5	10	16	21
Producción ensilaje de pasto	t/a	2000		500	1000	1500	2000
Producción ensilaje de maíz	t/a	3000		750	1500	2250	3000

Fundo 25		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	16644	100	4161	8322	12483	16644, 10
	t/m	1387	100	346	693	1040	1387
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1054	100	263	527	791	1054
	t/m	86	100	21	43	65	86
Producción ensilaje de pasto	t/a	14400		3600	7200	10800	14400
Producción ensilaje de maíz	t/a	21600		5400	10800	16200	21600

Fundo 27		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	13824	100	3456	6912	10368	13824
	t/m	1152	100	288	576	864	1152
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	876	100	219	438	657	876
	t/m	72,00	100	18	36	54	72
Producción ensilaje de pasto	t/a	7000		1750	3500	5250	7000
Producción ensilaje de maíz	t/a	10500		2625	5250	7875	10500

Fundo 32		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	28366	100	7091	14183	21275	28366
	t/m	2363	100	590	1181	1772	2363
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1797	100	449	898	1348	1797
	t/m	147	100	36	73	110	147
Producción ensilaje de pasto	t/a	7400		1850	3700	5550	7400
Producción ensilaje de maiz	t/a	19680		4920	9840	14760	19680

Fundo 41		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	35942	100	8985	17971	26956	35942
	t/m	2995	100	748	1497	2246	2995
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	2277	100	569	1138	1708	2277
	t/m	187	100	46	93	140	187
Producción ensilaje de pasto	t/a	10000		2500	5000	7500	10000
Producción ensilaje de maiz	t/a	15000		3750	7500	11250	15000

Fundo 45		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	49766	100	12441	24883	37324	49766
	t/m	4147	100	1036	2073	3110	4147
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	3153	100	788	1576	2365	3153
	t/m	259	100	64	129	194	259
Producción ensilaje de pasto	t/a	14000		3500	7000	10500	14000
Producción ensilaje de maíz	t/a	21000		5250	10500	15750	21000

Fundo 48		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	20736	100	5184	10368	15552	20736
	t/m	1728	100	432	864	1296	1728
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1314	100	328	657	985	1314
	t/m	108	100	27	54	81	108
Producción ensilaje de pasto	t/a	6700		1675	3350	5025	6700
Producción ensilaje de maíz	t/a	10050		2512	5025	7537	10050

Fundo 51		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	19353	100	4838	9676	14515	19353
	t/m	1612	100	403	806	1209	1612
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1226	100	306	613	919	1226
	t/m	100	100	25	50	75	100
Producción ensilaje de pasto	t/a	4000		1000	2000	3000	4000
Producción ensilaje de maíz	t/a	17700		4425	8850	13275	17700

Fundo 55		Potencial actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	6912	100	1728	3456	5184	6912
	t/m	576	100	144	288	432	576
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	438	100	109	219	328	438
	t/m	36	100	9	18	27	36
Producción ensilaje de pasto	t/a	4600		1150	2300	3450	4600
Producción ensilaje de maíz	t/a	6900		1725	3450	5175	6900

Fundo 59		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	17971	100	4492	8985	13478	17971
	t/m	1497	100	374	748	1123	1497
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	1138	100	284	569	854	1138
	t/m	93	100	23	46	70	93
Producción ensilaje de pasto	t/a	4400		1100	2200	3300	4400
Producción ensilaje de maíz	t/a	11460		2865	5730	8595	11460

Fundo 64		Potenci al actual	Residuos no utilizados / subutilizados actual %	Potencial / Recuperación			
				25%	50 %	75 %	100%
Producción residuo Ganado	t/a	2764	100	691	1382	2073	2764
	t/m	230	100	57	115	172	230
Residuos sólido forraje y ensilaje	t/a	175	100	43	87	131	175
	t/m	14	100	3	7	10	14
Producción ensilaje de pasto	t/a	1000		250	500	750	1000
Producción ensilaje de maíz	t/a	1500		375	750	1125	1500

Tabla 19 Resumen de los cálculos obtenidos para los 16 preseleccionados

	25%		50%		75%		100%	
	Biomasa disponible							
Nº	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a	t/m	t/a
7	777,02	9324,29	1554,05	18648,58	2331,07	27972,86	3108,1	37297,15
16	155,52	1866,24	311,04	3732,48	466,56	5598,72	622,08	7464,96
17	479,23	5750,78	958,46	11501,57	1437,7	17252,35	1916,93	23003,14
18	288	3456	576	6912	864	10368	1152	13824
20	702,72	8432,64	1405,44	16865,28	2108,16	25297,92	2810,88	33730,56
24	86,4	1036,8	172,8	2073,6	259,2	3110,4	345,6	4147,2
25	346,75	4161,02	693,5	8322,05	1040,26	12483,07	1387,01	16644,1
27	288	3456	576	6912	864	10368	1152	13824
32	590,98	7091,71	1181,95	14183,42	1772,93	21275,14	2363,9	28366,85
41	748,8	8985,6	1497,6	17971,2	2246,4	26956,8	2995,2	35942,4
45	1036,8	12441,6	2073,6	24883,2	3110,4	37324,8	4147,2	49766,4
48	432	5184	864	10368	1296	15552	1728	20736
51	403,2	4838,4	806,4	9676,8	1209,6	14515,2	1612,8	19353,6
55	144	1728	288	3456	432	5184	576	6912
59	374,4	4492,8	748,8	8985,6	1123,2	13478,4	1497,6	17971,2
64	57,6	691,2	115,2	1382,4	172,8	2073,6	230,4	2764,8

Anexo 10 Tabla de preseleccionados para realizar visitas a terreno

Nº	Nombre	Nombre Fundo	Ganado	Superficie (ha)
7	Agricola Pichoy Ltda. (Enrique Romeny)	Fdo. Pichoy	1349	760
16	Ausgburger Aeschlemann, Alfredo Pablo	San Antonio	270	85
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	Fdo. La Esperanza	832	460
18	De la Barra Diaz, Claudio Rolando	Fdo. Las Quemas	500	330
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	Los pelues 275	1220	470
24	Gómez Gatica, Gabriel	Independencia 630 of.407	150	100
25	Gonzales Catalán, Narciso Eduardo	Fdo. Nahuelmo	602	720
27	Gonzalez Taladriz, René	Fundo Los Copihues	500	350
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	Fdo. Copihue	1026	370
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú (Luis Marchant)	Fdo. San Javier	1300	500

45	León Leiva, Pila Elvira (javier Hoffmann)	Fdo. Chihuahua	1800	700
48	Martens hansen, Gerardo Ernesto	Fdo. Sta. Gertrudis	750	335
51	Michaelis Oetting, Carlos Ricardo	Av. Prat 243	700	200
55	Piel Böhmwald, Gerarado Edmundo	Fdo. El Quinto	250	230
59	Reccius Hoffmann, Mario Nelda (Sergio Ojeda)	Fdo. Arrayan	650	300
64	Soc. Agrícola La invernada Ltda (Mario Fierro)	Fdo. Pichimapu	100	50

Anexo 11 Número de vecinos, de acuerdos a los radios de 10 y 5 kilómetros de los predios con posibilidades de cooperación

Nº	Nombre del productor	Ganado	Hectárea	Vecinos (radio de 10Km)	Vecinos (radio 5Km)
1	Agrícola Bramadero Ltda.(Luigi Ciampi)			2,3,69,79,80	3,80
2	Agrícola Ganadera Los Corrales S.A.(R. Westerm. S.)			1,3,69,79,80	79
3	Agrícola La Estrella (Fernando Soto)			1,2,79,80	1,79,80
4	Agrícola La Puntilla (Sr. Juan Miquel)			33	/
5	Agrícola Loncoyen Ltda.(Ramón Seguel)		525	9,57,58	/
6	Agrícola Los Maitenes Ltda. (Oscar Mertz)		140	11,12,13,42,50,62,66,68/18,84	42,50,68/18
7	Agrícola Pichoy Ltda.(Enrique Romeny)	1349	760	51,54,70,52,33,40,82,32,77,34,36,27,20,60,61,55,59,76,30,31	32,36,70,54,51,52
8	Agrícola Río Chepu Ltda.(Juan Guillermo Valenzuela)				
9	Agrícola Río Cruces Ltda.(Fernando de Carcer)			5,20,17,77,33,14,73,59,57,58	/
10	Agrícola Santa Rita Ltda.(Bernardo Müller)				
11	Agrícola Tralcan Ltda.(Enrique Kunstmann)	1083	434	71,72,84,66,12,13,68/18,6,42,62,84,30,31,85,63,64,67,26,43/67	12,67,71,72
12	Agrícola y Comercial Chahuilco S.A. (Günter Riegel)			71,72,84,66,13,68/18,6,50,42,84,62,85,26,67	11,71,72,13,84,66,68/18
13	Agrícola y Forestal Mulpún			71,72,84,66,68/18,6,42,50,84,85,67,11	12,84,66,6,68/18

	Ltda.(Arnoldo Michaelis)				
14	Agromaster S.A.			59,73,45,34,35,27,63,64,31,43/67,77,34,32,36,44,76,20,17,33,9	73,35,27,34,77,17
15	Alamos Vásquez, Gabriel			39	/
16	Ausburger Aeschlemann, Alfredo Pablo				
17	Comunidad Leopoldo Horn Rademacher (Ricardo Horn)	832	460	45,59,73,33,34,14,77,35,44,27,36,32,33,82,20,9	14,34,77,20
18= 68	De la Barra Díaz, Claudio Rolando			71,72,11,12,13,84,66,6,50,42,84	6,13,66
19	Del Prado, Carmen Ivonne				
20	Dienemann Clericus, Carlos Germán	1220	470	9,59,73,17,33,77,34,14,27,44,32,52,82,33,40	17,77,33
21	El Remanso S.A. (Roberto Oelckers)			/	/
22	Formas García, Gonzalo Ignacio				
23	Fuchslocher Küllmer, Erich			/	/
24	Gómez Gática, Gabriel				
25	González Catalán, Narciso Eduardo				
26	González Cofré, Sergio				
27	González Taladriz, René			59,73,45,34,35,43/67,26,63,64,67,85,31,30,62,76,59,55,60,61,44,36,7,32,14,77,33,17	14,34,35,63,64,31,76,44
28	Grob Berkhoff, Liselotte (Juan Jorge Ebert)	707	300		
29	Gutierrez Ramirez, Patricia Jeannette.			71,72,84	/
30	Haverbeck Ribbeck, Víctor Carlos Edmundo	772	413	27,35,63,64,85,67,11,84,42,62,59,55,61,60,36,76,44,32,7,34,	31,85,62,55,59,60,61,36,76
31	Heinrich Hott, Inge (Juan Carlos Grob)		523	35,63,64,43/67,26,67,11,84,42,85,62,30,55,59,76,60,61,36,7,32,44,34,14,77,27	64,85,62,30,55,59,76,36,44
32	Hoffmann Horn, Enrique Roberto	1026	370	17,33,77,14,34,35,27,44,64,31,30,76,59,55,61,36,60,7,54,70,51,52,82,33,40,20	36,44,7,77,34
33	Hoffmann Horn, Sonia Valeria (Arturo Küllmer)			20,17,77,14,34,32,7,54,51,52,82,40	20,40,82
34	Hoffmann Kunstmann, Marcelo Ricardo			59,73,45,14,35,27,43/67,63,64,85,30,31,44,76,59,36,60,32,7,82,33,20,17,77	17,14,77,35,27,44,32

35	Hoffmann León, Javier Antonio María			59,73,45,43/67,26,67,63,6 4,85,30,31,62,59,76,36,32, 14,34,17,77	34,14,63,64,2 7,44
36	Hoffmann León, Roberto Alejandro			77,14,34,44,27,35,63,64,76 ,31,59,55,30,62,85,60,61,7 0,54,7,51,52,82,32	30,31,32,76,5 9,60,61,55,7
37	Hott Marquart, Gustavo				
38	Inmobiliaria Ecsa Ltda.				
39	Inmobiliaria Manantial S.A.(Ricardo Pérez)			15	/
40	Inversiones Río Grande S.A. (Karine Huaquin)			20,33,82,32,51,52,7,54	33,52
41	Kruschinski Scheihing, Wiltrud Millentú	1100	700		
42	Küllmer Hoffmann, Arturo			11,12,13,66,68/18,6,50,61, 55,59,31,30,62,85	84,6,50
43= 67	Küllmer Hoffmann, Francisco Javier			42,26,11,71,72,67,63,64,85 ,31,27,35,14,73,45,59	63,26
44	Kunstmann Hott Ricardo			73,14,35,27,63,64,67,85,30 ,31,62,55,59,76,36,60,61,7, 54,52,32,17,77,34	34,35,27,64,3 0,31,76,59,36, 32
45	León Leiva, Pila Elvira (Javier Hoffmann)			57,58,72,42,43/67,26,63,2 7,35,17,34,77,17,59,	72,59,73
46	Lyon d'Andrimont, André				
47	Marambio Avaria, José del Rosario				
48	Martens Hansen, Gerardo Ernesto			83	/
49	Mattei Brummer, Carlos Roberto			11	/
50	Michaelis Fricke, Oscar				
51	Michaelis Oettinger, Carlos Ricardo	790	200	82,33,52,32,7,36,60,70,54, 40	52,82,7,54
52	Montaña y Cía. (Eduardo Volgger)			20,77,32,44,36,60,61,76,59 ,70,54,51,40,33,82	82,7,54,51
53	Mosqueira Jarpa, Jaime Cristian				
54	Ostalé Cambiaso, Pablo			7,32,44,36,76,60,61,55,59, 30,70,51,52,82,33,40	7,51,52,70
55	Piel Böhmwald, Gerardo Edmundo				
56	Prehn Osembrug, Claus			57,58,72	57,58
57	Prehn Osembrug, Rolf Jurgen	979	250	56,58,72,42,59,73,9	58,56,52
58	Quirch Kirch John Peter				
59	Reccius Hoffmann,	650	300	57,58,72,42,43/67,35,27,1	45,73

	Marion Nelda (Sergio Ojeda)			4,34,77,17,9,73	
60	Redel Cárdenas, Jacqueline			34,35,27,44,63,64,85,31,36 ,76,59,30,62,55,61,70,54,5 1,52,7,32,82	36,76,30,59,6 2,55,61
61	Redel Langer, Hugo Jorge	0	258	27,44,64,31,85,30,62,76,59 ,60,36	76,30,62,59,5 5,60
62	Riadi Amar, Munir Ricardo				
63	Schnettler Weisser, Mario Fernando			42,45,43/67,26,67,11,71,7 2,84,85,62,30,59,76,64,36, 44,27,34,35,14,77,73	43/67,26,85,6 4,27,35
64	Soc. Agric. La Invernada Ltda. (Mario Fierro)			43/67,26,63,67,71,11,84,8 5,31,30,62,76,59,55,36,60, 61,44,27,35,32,34,14,77	63,35,30,31,4 4,27
65	Soc. Agrícola Carmach Ltda. (Luis Marchant)				
66	Soc. Agrícola Coyahue Ltda. (Joaquín Kunstmann)			29,84,68/18,6,42,11,12,13, 71,72	84,13,68/18
67= 43	Sociedad Agrícola Peñaflor Ltda. (Javier Küllmer)			42,26,11,71,72,67,63,64,85 ,31,27,35,14,73,45,59	63,26
68= 18	Sociedad Agrícola Las Quemadas Ltda.(Claudio de la Barra)	644	218	71,72,11,12,13,84,66,6,50, 42,84	6,13,66
69	Sociedad Agrícola Mahacar Ltda. (Edgar Jürgensen)			1,2,3,79	/
70	Sone Mizunuma, Juan			32,36,60,61,76,59,30,55,61 ,73,51,52,82,54,7	54
71	Soto Coronado, Roberto			72,29,84,66,11,12,13,84,85 ,63,64,67,43/67,26	72,11,12,67
72	Stolzenbach V. Jorge			29,84,68/18,11,12,13,84,8 5,71,67,43/67,26	11,12,84
73	Universidad Austral de Chile (Juan Carlos Colin)			70	45,59,14
74	Villegas Carrazola, Jaime Carlos				
75	Vogt Kunstmann Victor Urs				
76	Wagemann Horn, Roberto Eduardo			14,34,35,27,63,64,67,84,85 ,30,31,62,59,55,60,61,70,5 4,7,52,32,36,77	44,31,85,30,6 2,59,55,60,61, 36
77	Wagemann Schmauk, Carlos Germán			59,45,73,14,34,35,27,63,64 ,31,76,36,32,7,82,33,20,17, 9	14,34,32,20,1 7
78	Walker Concha,Jaime				
79	Agrícola Santa Isabel			1,2,3,80	80,3
80	Iribarne, Carlos			1,2,3,79	1,3
81	Carlos Westermayer	1176	318	62	62

82	Resano Delgue Philippe			17,20,77,34,32,44,36,60,7, 54,51,52,70,40,33	32,33,7,51,52, 40
83	Reichert Mainers Andres Nicanor				
84	Fundo Monteverde	862	240	67,29,66,68/18,13,6,11,12, 71,72	12,13,66
85	Lehmann, Juan Carlos	509	180	11,12,13,67,71,72,42,6,61, 62,55,59,30,31,76,60,36,44 ,27,35,63,64,43/67,26	63,67,84,62,3 0,31,64