

Cátedra: **Proyecto Final**

Profesor: **Ing. Qco. Carlos Ignacio Pravisani**

Proyecto: **Establecimiento de un alfalar utilizando riego con
agua tratada en Puerto Madryn - Chubut**

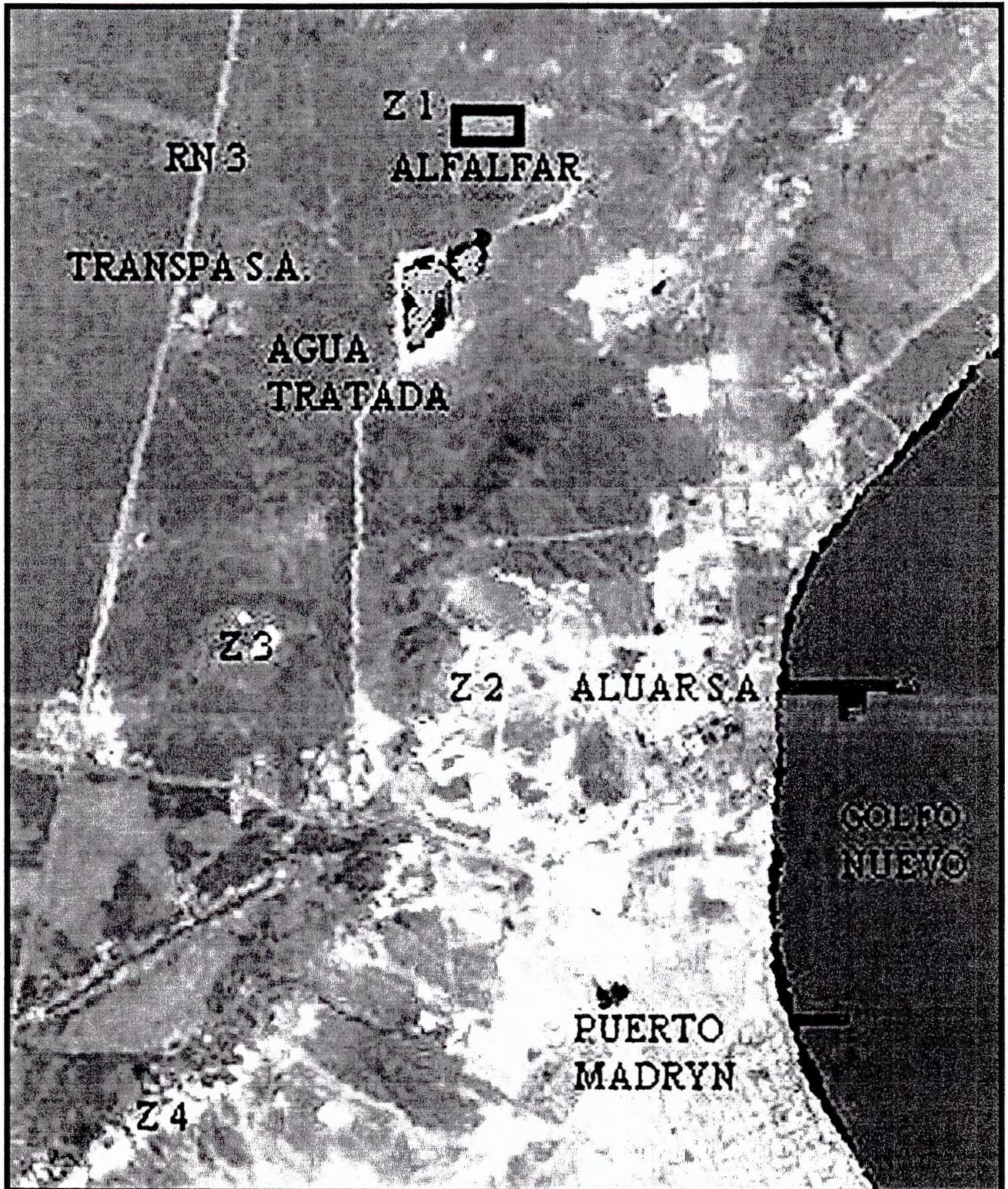
Autores: **Burguener, Mónica
Muñoz, Claudio
Vega, Roberto**

AÑO 2005

N° JW: MM. 225.
66, 14



Establecimiento de un alfalar utilizando riego con
agua tratada en Puerto Madryn - Chubut



**INDICE DE CONTENIDO**

Tema	Página
1. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1. Objetivos del proyecto	1
1.2. Resumen	1
1.3. Síntesis	1
2. ESTUDIO DE MERCADO	3
2.1. Objetivos del estudio de mercado	3
2.2. Metodología aplicada	4
2.3. Metodología adoptada	4
2.3.1. Información secundaria	4
2.3.2. Información primaria	4
2.4. Resultados	5
2.4.1. Análisis de la Demanda	6
2.5. Conclusiones del estudio de mercado	9
3. ESTUDIO TECNICO	10
3.1. Objetivos del estudio técnico	10
3.2. Descripción de factores	11
3.2.1. Proceso productivo	11
3.2.2. Suministros e insumos	12
3.2.3. Tecnología y equipos	12
3.2.4. Financiamiento	12
3.2.5. Organización	13
3.2.6. Legal	13
3.3. Evaluación de alternativas	13
3.3.1. Disponibilidad de terreno	13
3.3.2. Condiciones del área seleccionada	14
3.3.3. Selección del sistema de siembra	14
3.3.4. Selección del cultivo antecesor	16
3.3.5. Selección del sistema de riego	17
3.3.6. Selección de maquinaria y equipos	19
3.3.7. Selección del cultivar	23
3.3.8. Control de siembra	24
3.4. Conclusiones del estudio técnico	26
4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	28
4.1. Objetivos del estudio de impacto ambiental	28
4.2. Declaración descriptiva de actividades	29
4.2.1. Datos generales	29
4.2.2. Descripción de la obra o actividades proyectadas	29
4.2.3. Identificación de impactos ambientales.	34
4.3. Conclusiones del estudio de impacto ambiental	35
5. ESTUDIO ECONOMICO	36
5.1. Objetivos del estudio económico	36
5.2. Inversiones	37
5.2.1. Determinación de la inversión inicial	37
5.2.2. Cronograma de inversiones	37



Tema	Página
5.2.3. Depreciaciones y amortizaciones	37
5.2.4. Inversiones del proyecto	37
5.3. Análisis económico	40
5.3.1. Ventas	40
5.3.2. Esquema financiero del proyecto	41
5.4. Análisis de rentabilidad	43
5.4.1. Valor presente (VPN)	43
5.4.2. Tasa interna de retorno (TIR)	43
5.4.3. Punto de equilibrio	44
5.5. Análisis de sensibilidad	45
5.6. Reformulación del proyecto	46
5.7. conclusiones del estudio económico	53
6. CONCLUSION DEL PROYECTO	55
7. AGRADECIMIENTOS	56
8. BIBLIOGRAFIA	57
9. ANEXOS	
Anexo 1 Encuesta.	58
Anexo 2 Tratamiento de resultados de encuesta.	59
Anexo 3 Proceso.	62
Anexo 4 Factores de localización.	63
Anexo 5 Elección de cultivo antecesor.	65
Anexo 6 Rotación de cultivos.	66
Anexo 7 Requerimiento de agua y secuencia de riego.	67
Anexo 8 Sistemas de riego.	68
Anexo 9 Estudio de impacto ambiental.	69
Anexo 10 Esquemas de ubicación y distribución en planta.	73
Anexo 11 Tabla de amortizaciones.	76
Anexo 12 Estrategia de comercialización y cálculo de la inversión en capital de trabajo.	78
10. GLOSARIO	79

INDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Pág.
1.1	Datos de producción del Chubut de los últimos 5 años.	5
1.2	Precios del fardo	6
1.3	Demanda proyectada de fardos de alfalfa	8
4.1	Consumos específicos y envases	31
4.2	Requerimiento de agua	33
5.1	Inversión Total	38
5.2	Costos variables	39
5.3	Costos fijos	39
5.4	Costos Totales de Producción	40



Tabla	Título	Pág.
5.5	Ingreso por ventas	40
5.6	Flujo de fondos del escenario inicial	42
5.7	Escenario inicial con maquinaria propia	45
5.8	Flujo de fondos con alquiler de máquinas propias a terceros	47
5.9	Escenario inicial con alquiler de máquinas propias a terceros	48
5.10	Flujo de fondos con alquiler de máquinas de terceros	50
5.11	Escenario inicial con alquiler de máquinas de terceros	51

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico	Título	Pág.
1.1	Oferta – Demanda Provincia del Chubut	7
1.2	Estacionalidad del producto en el Dpto de Biedma	7
1.3	Demanda proyectada	8
3.1	Oferta – Demanda Dpto. Biedma	26
5.1	Fluctuación del precio de venta	40
5.2	Punto de equilibrio. Escenario inicial	44
5.3	Comportamiento de TIR respecto al precio de venta en escenario inicial	45
5.4	Comportamiento de TIR respecto al precio de venta con alquiler de máquinas propias a terceros	48
5.5	Punto de equilibrio. Con alquiler de máquinas de terceros	51
5.6	Comportamiento de TIR respecto al precio de venta con alquiler de máquinas de terceros	52
5.7	Comparativo de TIR en función del precio de venta	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Pág.
3.1	Requerimiento de maquinaria por actividad	20
3.2	Cantidad de maquinaria	22
3.3	Características de semilla respecto a latencia	23
4.1	Cronograma de actividades	29
4.2	Programa de trabajo	30
4.3	Flujograma del proceso	32
4.4	Contingencias y planes de emergencia	34
5.1	Cronograma de inversiones	37
5.2	Escenario inicial	41
5.3	Escenario con alquiler de maquinas propias a terceros	46
5.4	Escenario con alquiler de maquinas de terceros	49
5.5	Escenarios – Precio promedio \$ 17,50	52
5.6	Escenarios – Precio mínimo de venta	52
5.7	Comparación de escenarios	53



1. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS

Este proyecto académico analiza la factibilidad del establecimiento de un alfalfar utilizando riego con aguas tratadas en la Ciudad de Puerto Madryn.

El propósito es generar un recurso rentable como forraje, para lo cual se determina el mercado a abastecer y se realiza un estudio de factibilidad técnica, económica y financiera. La elección de este tema de investigación surge por la necesidad del aprovechamiento del agua tratada de la planta de tratamiento de aguas cloacales de Puerto Madryn (cota 130) sita entre las Rutas Nacional N° 3 y Provincial N° 1 altura El Doradillo.

Se espera que este trabajo aporte a la comunidad una alternativa para el reuso del agua mediante un emprendimiento agrícola con tecnología no difundida en la zona.

1.2. RESUMEN

La alfalfa es una leguminosa originaria de Asia Menor y de nombre científico *Medicago Sativa*. Puede prosperar en regiones semiáridas, tolera sequías y es muy sensible al anegamiento del suelo, a la alcalinidad y salinidad agudas. Se comercializa en forma de semillas, pelets, rollos y fardos.

En este estudio resulta como producto final el fardo prismático de alfalfa.

Con el objetivo de conocer el mercado en la región se procesan datos de fuentes primarias y secundarias obteniendo información sobre potenciales clientes, competencia, precios, canales de comercialización y proyección de la demanda.

Con la demanda proyectada, la evaluación de alternativas para el proceso productivo y la ubicación de la zona más propicia para el cultivo se establece el tamaño del proyecto.

A los efectos de cumplimentar con la legislación vigente de Medio Ambiente se realiza una declaración descriptiva de actividades para identificar y predecir el impacto de las acciones a desarrollar y proponer medidas de mitigación correspondientes.

Conocido el tamaño se realiza un estudio económico para determinar los costos de inversión, la viabilidad y rentabilidad económica.

1.3. SÍNTESIS

El estudio de mercado determina la existencia de una demanda insatisfecha en la Provincia del Chubut y en el Departamento Biedma (área encuestada). Es posible satisfacerla con un producto de calidad y compromiso en la entrega.

Con la elección de un sistema productivo de siembra directa se asegura esa calidad a través de un manejo integrado de toda la cadena agrícola, conservando un suelo apto con nutrientes adecuados.

El volumen de producción está acotado por la disponibilidad de tierras cercanas a la provisión de agua.

En lo que respecta a la utilización de agua de reuso para riego, no presenta restricción en cuanto al volumen de abastecimiento, pero se debe considerar la competencia y el adecuado control bacteriológico.

El estudio económico revela que el proyecto es viable y rentable, que es conveniente tener en cuenta aquellas variables que pueden afectar los resultados del mismo: costos de inversión inicial y variaciones estacionales en el precio de venta.



Atento a ello se analizan alternativas para visualizar mejores escenarios para el proyecto inicial con máquinas propias:

- Obtener ingresos por alquiler de la maquinaria propia de siembra directa.
- Pagar un precio por alquiler de maquinaria de terceros. Esta resulta la más conveniente por presentar menor inversión inicial, mayor rentabilidad y tolerar un valor mínimo de venta cercano al límite inferior de fluctuación del precio.

Ambas opciones requieren de un estudio de mercado previo para conocer su factibilidad en la región.



2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. OBJETIVOS

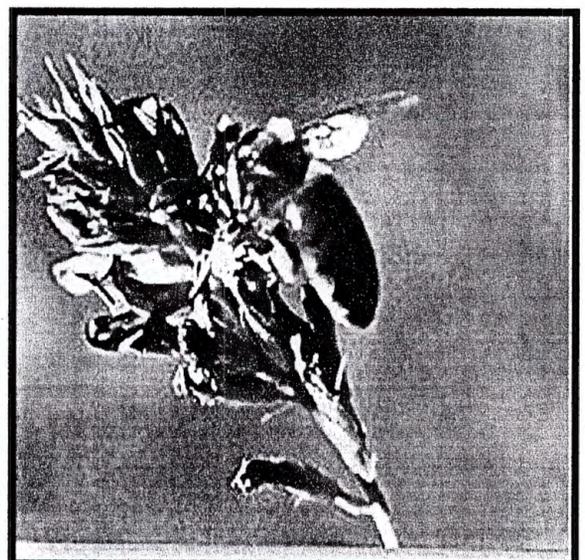
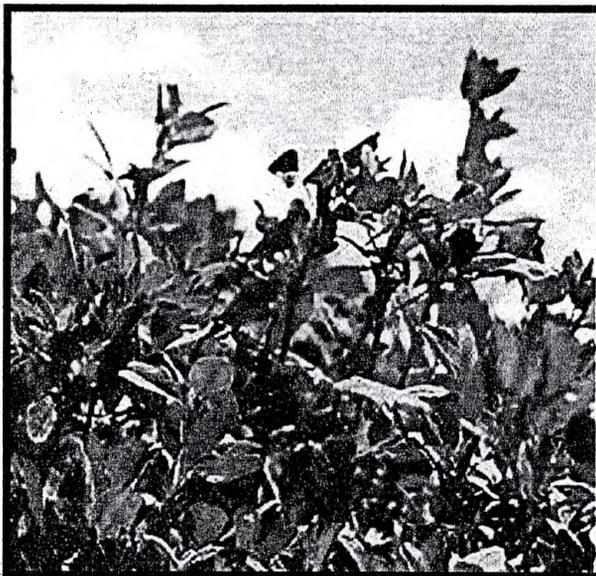
Con la finalidad de tener una clara visión del mercado en la región se busca conocer que calidad de alfalfa utilizan los potenciales clientes, que tipo de packaging requieren y cuál es la demanda del producto.

Se desea dar respuesta a los siguientes interrogantes:

¿Dónde compran y cómo lo hacen?

Se necesita conocer la competencia, sus actitudes, precios del producto e identificar que canales de distribución son los más utilizados.

La información obtenida de datos que provienen de fuentes secundarias y primarias permite establecer qué tipo de producto es conveniente elaborar, la proyección de la demanda y la estrategia comercial más adecuada.





2.2. METODOLOGÍA APLICADA

Para la investigación del mercado del producto se utilizan datos que provienen de fuentes secundarias y primarias.

Los datos secundarios se obtienen de fuentes externas e internas.

Los datos primarios considerados se originan a través de entrevistas, encuestas y observaciones a potenciales clientes.

Los datos procesados brindan información útil para los estudios cualitativos y cuantitativos que permitan conocer:

- a) El producto.
- b) La competencia y los precios de mercado.
- c) Tendencias y actitudes de los consumidores.
- d) Canales de comercialización.
- e) Segmentos del mercado.
- f) La imagen deseada (marca, packaging, publicidad).

2.3. METODOLOGÍA ADOPTADA

2.3.1. Información secundaria:

Fuentes externas de consultas:

Instituto Nacional Tecnológico Agropecuario

Estación Experimental Agropecuaria Chubut (Trelew y Esquel)

Estación Experimental Agropecuaria Manfredi Balcarce Buenos Aires

Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Agrarias

Facultad de Agronomía UBA: "El Gran Libro de la Siembra Directa"

Centro Nacional Patagónico- Dr. José Luis Esteves, del área Oceanografía Química y Contaminación de Aguas.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Municipalidad de la ciudad de Puerto Madryn

Servicoop

Cooperativa de ganaderos de Trelew

Estudios y proyectos publicados en Internet

Fuentes internas de consultas:

Cátedras:

- Proyecto Final
- Evaluación de proyectos
- Impacto Ambiental
- PyMES

2.3.2. Información primaria:

La información se obtiene del conjunto de compradores de alfalfa de la región a través de entrevistas y una encuesta cerrada. (Anexo 1).

Se segmenta la región para realizar el muestreo piloto de la siguiente manera:

- Valle inferior del río Chubut.
- Valle medio del río Chubut.



- Alto valle del río Chubut.
- Departamento Biedma.
- Sur de la Provincia.
- Comarca Andina.

Esta decisión responde a que los productores de alfalfa, abastecen a consumidores de la zona cercana al establecimiento del cultivo.

Se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Conocer cuántos clientes están dispuestos a alimentar sus animales con alfalfa regada con agua tratada.
- b) Determinar cuál es el consumo anual de alfalfa.
- c) Conocer la estacionalidad del producto.
- d) Establecer la preferencia de packaging.
- e) Detectar dificultades en la provisión del producto.

La encuesta abarca a los clientes potenciales del Departamento Biedma.

Se considera de importancia la información aportada de datos recabados de clientes potenciales de otras zonas, por lo que se sugiere realizar un estudio abarcativo del resto de las áreas.

2.4. RESULTADOS

Surge la necesidad de dar respuesta a los siguientes requerimientos del proyecto:

- Análisis de agua tratada para asegurar la calidad adecuada al requerimiento.
- Muestreo de suelo para detectar áreas homogéneas y drenalidad.
- Cordón forestal con especies convenientes para protección.
- Sistema recomendado de riego por inundación controlado.
- Proceso, tecnología y posibles productos.
- Costos del producto y precios de insumos.
- Como se mide la calidad del producto.
- Plagas de la zona y plaguicidas
- Fertilizantes.
- Registros de producción y rendimiento del Chubut.

Tabla 1.1. Datos de producción del Chubut de los últimos 7 años.

<u>AÑO</u>	<u>FARDOS</u>
1999	1000000
2000	1300000
2001	1500000
2002	1400000
2003	700000
2004	654800
2005	609600

Brindado por el INTA del Valle Inferior del Rio Chubut (VIRCH)



Información sobre potenciales clientes.

Los potenciales clientes desean alfalfa con un valor proteico entre un 16% y un 18% con un contenido de celulosa entre el 60% y el 63 % y sin mezcla de malezas.

El packaging deseado es el fardo prismático con un peso entre 29,5 kg y 30,5 kg.

Se detectan como posibles clientes a forrajerías, pelletizadora, criadores de carneros de raza, de caballos, de vacas lecheras y para carne.

La población de compradores de alfalfa del Dpto Biedma asciende a 155 (dato recogido en la investigación primaria por inexistencia de datos gubernamentales).

Información sobre la competencia

La competencia abastece a clientes aledaños a sus cultivos, no realiza estudios respecto a productividad, busca obtener volumen y no calidad cosechando luego de la floración de la alfalfa.

No utiliza ninguna norma para producción ni para enfardado, dando esto como resultado distintas calidades (muchas veces desconocida) y variados pesos de fardos (18 kg hasta 32 kg).

No cumple con sus compromisos de abastecimiento.

Información sobre precios

Los precios de mercado varían de acuerdo a las condiciones climáticas y a la época del año:

Tabla 1.2. PRECIO (\$/Fardo)

	SECO	HÚMEDO
Verano	20.00	*
Otoño	*	8.00

* Precio intermedios

Información sobre canales de comercialización

Lugares de compra del producto:

a) Forrajerías: Compra y paga con dinero.

b) Chacras: Compra y paga con dinero y otras veces utiliza el fardo de alfalfa como moneda de cambio trocándolo por animales.

Los canales de comercialización utilizados son el directo (productor – cliente) y el indirecto (productor – intermediario – cliente).

2.4.1. Análisis de la Demanda

Fuentes secundarias ¹⁵

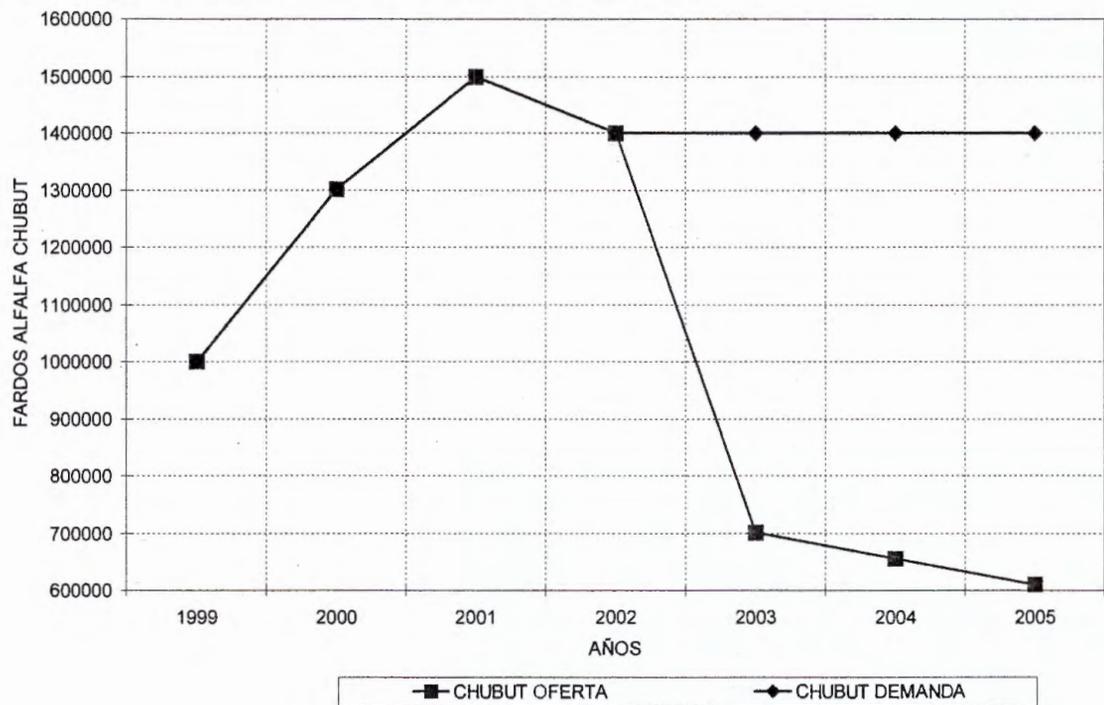
La producción de fardos de alfalfa del Chubut históricamente se consume en la provincia y en los últimos cinco años no se modificó notablemente el consumo por muerte de ganado o elección de los consumidores.

Se detecta en el año 2003 una demanda insatisfecha del 50% de este producto respecto al año anterior debido al cambio de actividad de los productores de alfalfa que se volcaron a otros cultivos más redituables (p.e. papa).

Actualmente continúa decreciendo la producción alfalfera dado el bajo rendimiento promedio entre 180 y 220 fardos por ha/año, existiendo techos establecidos entre 300 y 500 fardos por ha/año.



Gráfico 1.1. Oferta – Demanda Chubut. (Datos Tabla 1.1)

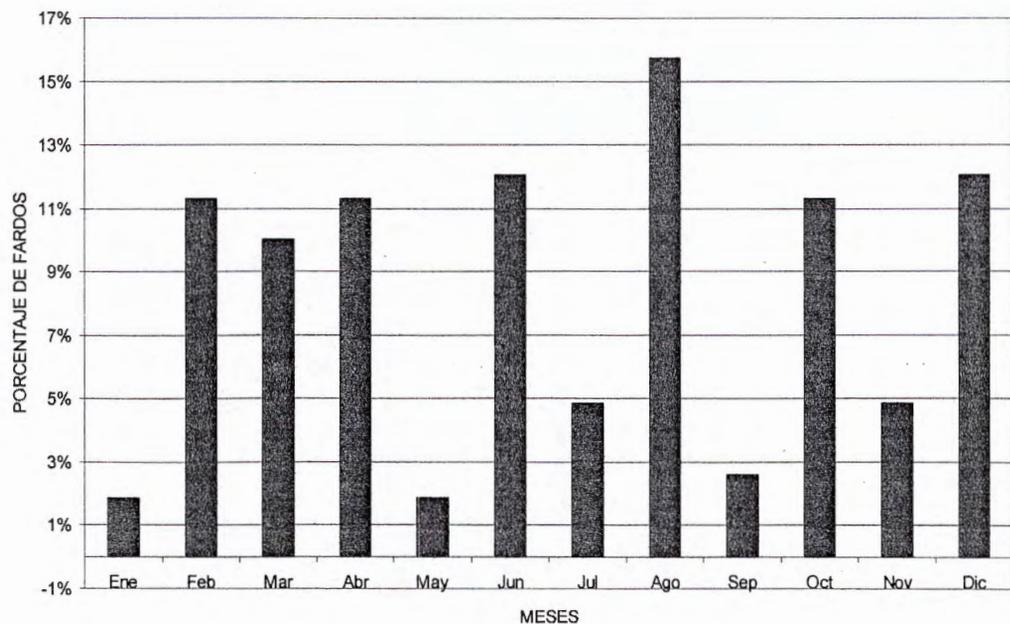


Fuentes primarias

Análisis de los resultados del muestreo piloto realizado en la investigación preliminar en el Dpto de Biedma.

Basados en una muestra de tamaño $n=31$ de la población de consumidores de alfalfa $N=155$, se estima el consumo anual en el área encuestada en 26.650 fardos. Cálculos en anexo 2.

Gráfico 1.2. Estacionalidad del producto en el Dpto. de Biedma. (Datos de encuesta anexo 2)





Demanda proyectada

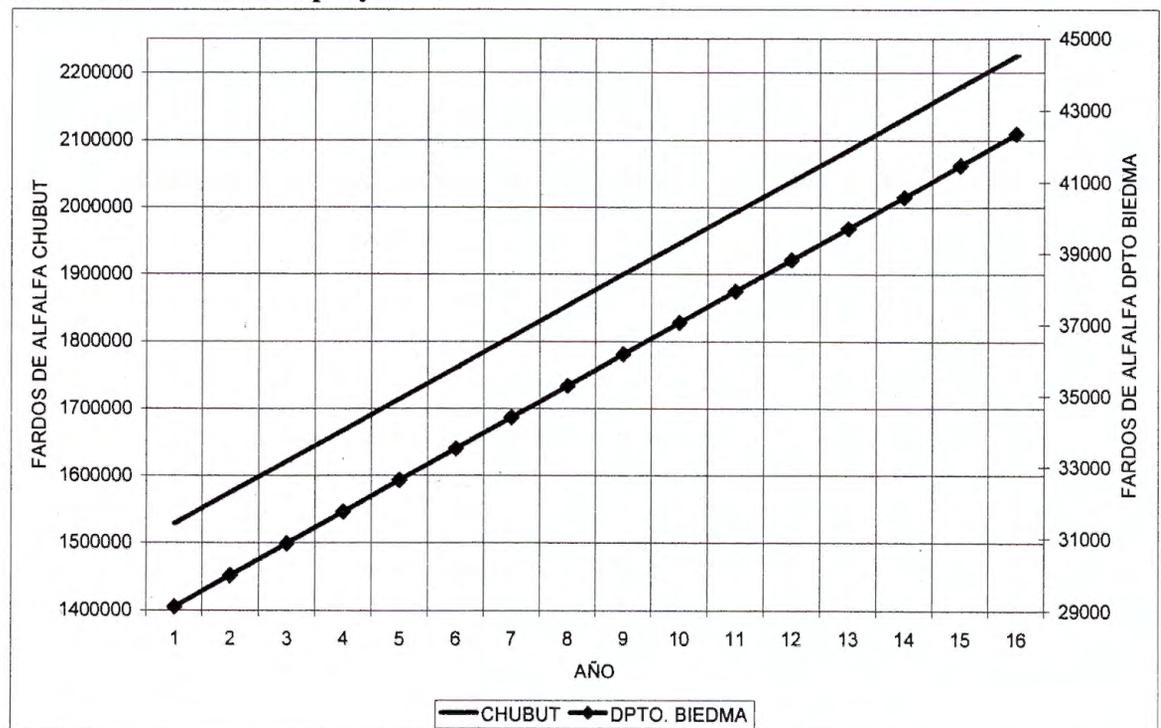
Se proyecta la demanda para los años comprendidos entre el 2006 y el 2021.

Tabla 1.3. Demanda proyectada de fardos de alfalfa.

AÑO	CHUBUT	DPTO. BIEDMA
2006	1528571	29097
2007	1575000	29981
2008	1621429	30865
2009	1667857	31749
2010	1714286	32633
2011	1760714	33516
2012	1807143	34400
2013	1853571	35284
2014	1900000	36168
2015	1946429	37052
2016	1992857	37935
2017	2039286	38819
2018	2085714	39703
2019	2132143	40587
2020	2178571	41471
2021	2225000	42354

Fuente de datos: INDEC Censo Nacional Agropecuario e INTA Trelew.

Gráfico 1.3. Demanda proyectada.





2.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

El producto final es el fardo prismático de alfalfa cuyo peso oscila entre los 29,5 kg y 30,5 kg, con una calidad determinada por los valores proteicos entre el 17% y el 18%, con un contenido de celulosa mayor del 60%.

El consumo actual en la Pcia. del Chubut es de 1.400.000 fardos / año y en el área encuestada, Dpto. Biedma, es de 26.650 fardos / año. En ambos casos la proyección de la demanda muestra una tendencia creciente en el período comprendido entre los años 2006 y 2021.

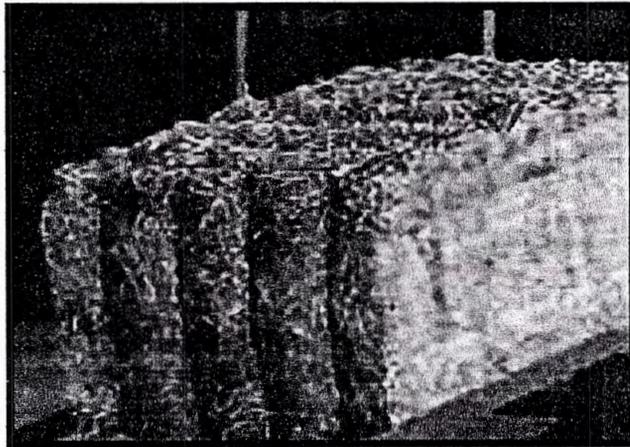
Se detectan como potenciales clientes a forrajeras, pelletizadora, criadores de carneros de raza, de caballos, de vacas lecheras y para carne.

La competencia abastece a clientes aledaños a sus cultivos, no realiza estudios respecto a productividad, busca obtener volumen y no calidad cosechando luego de la floración de la alfalfa. No cumple con sus compromisos de abastecimiento.

El precio de venta lo fija el mercado entre 8 y 20 pesos dependiendo de la época del año y las condiciones climáticas.

Los lugares de compra habituales son forrajeras y chacras pagando con dinero o trocando por animales.

La comercialización del producto se realizará en forma directa llevándolo al establecimiento ganadero cuando se lo requiera, evitando intermediarios.





3. ESTUDIO TECNICO

3.1. OBJETIVOS

El objeto de este estudio es determinar el tamaño del proyecto referido a los siguientes factores:

Demanda proyectada (referencia: Estudio de Mercado).

Proceso productivo.

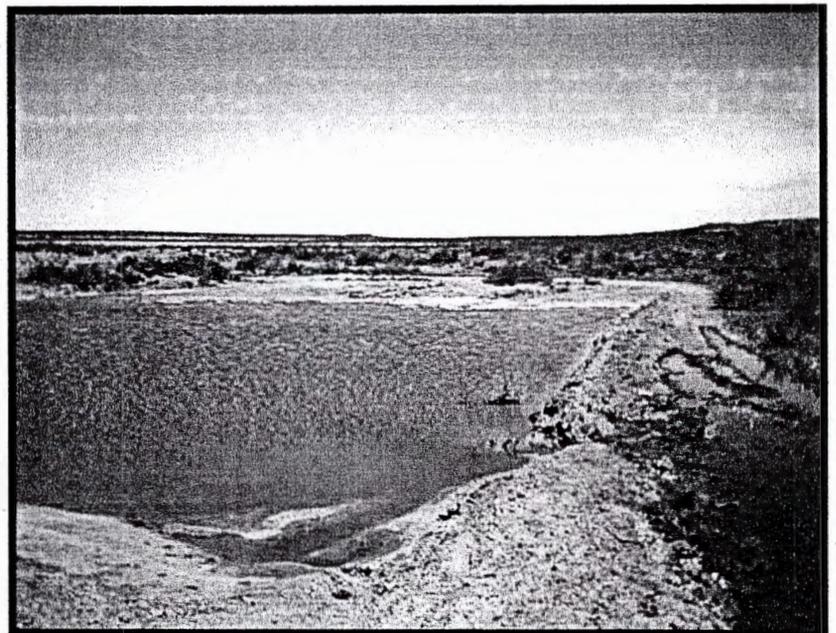
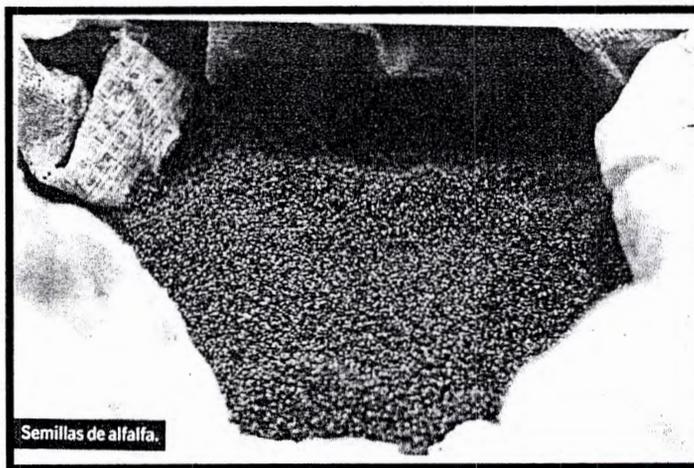
Suministros e insumos.

Maquinaria.

Financiamiento.

Organización.

Legal.





3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES TENIDOS EN CUENTA EN ESTE ESTUDIO

3.2.1. Proceso productivo

El proceso productivo es el cultivo de alfalfa para la elaboración de fardos de 30 kg. Se deben realizar preparativos previos a la siembra inicial. Durante el ciclo de vida del proyecto se debe mantener el suelo apto y con la cantidad de nutrientes adecuados; para lo cual es necesario realizar una rotación con un cultivo alternativo.

En este proceso se destacan los siguientes subprocesos:

1. Movimiento de tierra.
2. Compra de materia prima e insumos.
3. Recepción y almacenaje de materia prima (semillas) e insumos (agua, combustible, herbicidas, fertilizantes y plaguicidas).
4. Siembra.
5. Riego y fertilización.
6. Pulverización con herbicidas.
7. Pulverización con plaguicidas.
8. Cosecha.
9. Enfardado.
10. Estiba.
11. Comercialización.

Ver anexo 3

Las operaciones de los subprocesos que se realizan en forma manual son recepción y estiba de:

- Materia prima: Bolsas con semillas 40 kg (avena) y 25 kg (alfalfa).
- Herbicidas: Cajas con botellas de 1 L.
- Fertilizantes: Bolsas de 40 kg.
- Plaguicidas: Cajas con botellas de 1 L.

Las operaciones de los subprocesos que se realizan con ayuda de maquinaria y se hacen en forma automática o semiautomática son las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de agua tratada: Acueducto desde salida de tratamiento secundario hasta un depósito.
- Recepción y almacenamiento de gas oil: Cisterna móvil. Llenado convencional en proveedor.
- Movimiento de tierra: Nivelación del suelo.
- Siembra: Es conveniente la conservación de la estructura física del suelo para disminuir los problemas de erosión.
- Riego: Sistema de riego controlado para evitar la salinización.
- Pulverización con herbicidas: Para disminuir la competencia de especies, si fuese necesario debe realizarse antes y después de la siembra.
- Pulverización con plaguicidas: Para combatir el posible ataque de babosas, isocas y pulgón.
- Cosecha: Se debe evitar el riego durante quince días previos a la cosecha.
- Enfardado: Fardos prismáticos.
- Estiba de producto terminado: Almacenamiento de fardos.



3.2.2. Suministros e insumos

Para el cercado perimetral del establecimiento es necesario por única vez, contar con los siguientes elementos:

- Alambre de púa.
- Alambre liso.
- Postes pesados.
- Postes livianos.
- Tranquera.
- Torniquete.
- Varillas separadoras.

Para el cordón forestal se requiere por única vez las siguientes especies e insumos:

- Tamarisco.
- Álamo.
- Sauce.
- Tutores.

Para la producción es necesario contar con el suministro de los siguientes insumos:

- Agua tratada.
- Gas-Oil.
- Semilla de alfalfa.
- Semilla de avena.
- Fertilizantes.
- Herbicidas.
- Plaguicidas.
- Alambre de fardo o fleje plástico.

3.2.3. Tecnología y equipos

La diversidad tecnológica para este emprendimiento se hace notable en las siguientes etapas del proceso productivo:

- Siembra: Sistema convencional o directa.
- Riego: Sistema por aspersión, goteo, inundación o discontinuo.
- Control de siembra: Sistema convencional o de precisión.

Respecto a la maquinaria de labor el mercado ofrece las siguientes opciones:

- De tiro (con tractor).
- Autopropulsado.

Para la obtención del producto terminado, puede optarse por las siguientes variantes de materia prima:

- Semillas de alfalfa inoculadas con productos especiales de acuerdo a la zona de siembra.
- Semillas sin ningún tipo de tratamiento previo.

3.2.4. Financiamiento

El financiamiento del proyecto requiere de las siguientes etapas:

- Nivelación del terreno, construcción de depósito de agua tratada y agua para servicios, cerco perimetral, plantado de cordón forestal con disposición de equipo de riego y construcción de vivienda.



- Compra o alquiler de equipo de labor, construcción de galpón, compra de materia prima e insumos.
- Siembra, cosecha, enfiado, control y venta de lo producido.

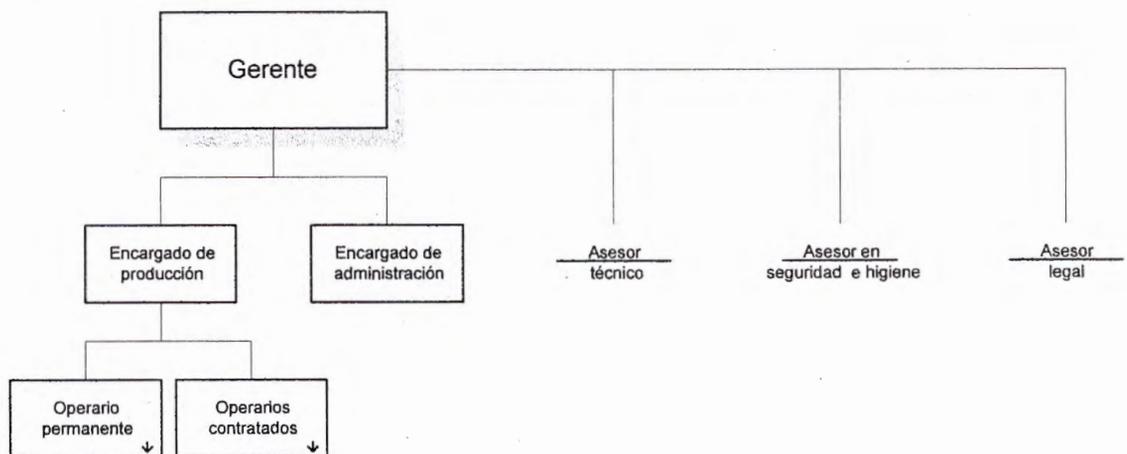
3.2.5. Organización

No se requiere mano de obra calificada en forma permanente.

Las tareas de labranza, cultivo y enfiado son estacionales, por lo tanto se realizaran contratos temporales acordes a la estacionalidad del proceso.

En lo referido a servicios especiales: controles de suelo, agua, productos en proceso y producto terminado, gestión de higiene y seguridad, control ambiental y calidad serán externalizados.

La organización de este emprendimiento agrícola se diagrama de la siguiente manera:



3.2.6. Legal¹

Los aspectos legales considerados en este proyecto son leyes, normas, decretos, resoluciones y carta orgánica municipal.

Las normas de medio ambiente no imponen restricciones para el proyecto, establecen la realización de un estudio de impacto ambiental.

Respecto a las leyes laborales se debe tener en cuenta lo que establece la Ley de Contrato de Trabajo, Ley de Seguridad e Higiene, Ley de Riesgo Laboral.

3.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

3.3.1. Disponibilidad de terreno²

El municipio de Puerto Madryn dispone de cuatro zonas destinadas al cultivo agroforestal:

- **Zona 1:** comprendida en el área noroeste cercana a la laguna facultativa entre la ruta nacional N° 3 y ruta provincial N° 1, altitud entre 120 y 80 metros sobre el nivel del mar superficie 200 ha, distancia a la pileta facultativa aproximadamente 2,5 km.



- **Zona 2:** al oeste de la planta de ALUAR, altitud entre 90 y 30 metros sobre el nivel del mar, superficie 150 ha, distancia a la pileta facultativa aproximadamente más de 10 km.
- **Zona 3:** al oeste de la ciudad, altitud entre 80 y 30 metros sobre el nivel del mar, superficie 110 ha distancia a la pileta facultativa aproximadamente más de 10 km.
- **Zona 4:** al sudoeste (al oeste del barrio San Miguel) altitud 10 metros sobre el nivel del mar, superficie 200 ha, distancia a la pileta facultativa aproximadamente más de 10 km.

Requerimientos del suelo a seleccionar³

La alfalfa es una especie de leguminosa que requiere un suelo profundo que le permita desarrollar su potencial. No tolera anegación prolongada, alcalinidad ni salinidad agudas, es exigente en fósforo y requiere un pH entre 7 y 8 para una buena nodulación y fijación de nitrógeno.

Decisión

De acuerdo a las características señaladas anteriormente de cada zona y por los factores evaluados en el anexo 4, se determina la zona 1 como la más propicia para ubicar el proyecto por la cercanía a la provisión de agua y por la de menor diferencia de altitud, lo que hace innecesario la construcción de depósitos de agua para reducir la presión.

El municipio de Puerto Madryn dispone en la zona 1 de 200 ha de las que se puede acceder a 100 ha con la presentación de un proyecto agroforestal en el área de desarrollo económico y con la aprobación del Ejecutivo Municipal. En el anexo 10 se visualiza la macro y microlocalización.

3.3.2. Condiciones del área seleccionada²

Propiedades físicas

Textura: franco arenoso, franco limoso, arenoso.

Estructura: en bloque angular a laminar medio.

Consistencia: suelto y blanda.

Suelos: profundos, con escaso o nulo anegamiento por escurrimiento naturales.

Capacidad de almacenar agua 0 a 80 cm de profundidad entre 99 y 154 mm.

Pendientes: del 2 al 30%.

Propiedades químicas

pH: entre 7.3 a 8.6.

Materia orgánica: raíces finas y abundantes.

Nutrientes: bajos niveles de sales y sodio hasta un metro de profundidad.

Recomendación

Realizar un muestreo de suelo correspondiente al lugar de implantación del cultivar para análisis de fertilidad y salinidad de acuerdo a instrucciones de laboratorio agronómico INTA CHUBUT.

3.3.3. Selección del sistema de siembra^{3 y 14}

Labranza convencional: Es inversión completa del pan de tierra. Consiste en arar, pasar la rastra de disco, luego pasar la rastra de diente para emparejar y finalmente con humedad sembrar.



Ventajas:

- Control de malezas.
- Reducción de gastos de herbicidas.
- Limita el desarrollo de enfermedades e insectos.
- Facilita la incorporación de fertilizantes y herbicidas de presiembra.

Desventajas:

- Los suelos quedan desnudos a merced de la erosión, el impacto de la lluvia o el riego es sobre el suelo desnudo, produciendo el sellado de los poros por donde entra el agua (efecto "planchado") dificultando el nacimiento de las plantas.
- Hay pérdida de gran parte de la materia orgánica, que es fácilmente oxidable.
- Hay mayor evaporación.
- El pasaje continuo de las máquinas de labranza (empleo de tractores pesados) a la misma profundidad produce compactación en la profundidad de labor ("piso de arado") limitando el desarrollo de raíces, su acceso al agua y nutrientes.
- Aumento el costo de maquinaria y combustible
- Aumenta el tiempo operativo retrasando la siembra del cultivo

Siembra directa: Es un sistema de producción capaz de colocar la semilla en contacto con el suelo a través de la capa de residuos vegetales que quedan de la cosecha del cultivo antecesor. Con herbicidas eficaces se eliminan la competencia de malezas.

Es agricultura sin laboreo, es un método de labranza conservacionista.

Ventajas:

- Reduce los riesgos de la erosión promoviendo la conservación de los suelos, evitando la degradación que produce la labranza, logrando una estructura más estable.
- Mayor anclaje de las plantas, control de la maleza y fertilización en dosis adecuadas para la reposición de nutrientes.
- Aumenta la materia orgánica en los primeros cm, mediante el rastrojo, conserva buena parte del carbono del suelo, contribuyendo a disminuir al calentamiento global, vinculado con el efecto invernadero.
- Disminuye la emisión de CO₂ por menor uso de combustible en maquinaria
- Disminuye la evaporación ya que la cobertura vegetal funciona como una capa aislante de manera que el agua de lluvia o riego no impacta directamente y los poros del suelo se mantienen intactos, proceso estratégico para el manejo agrícola en regiones de bajas precipitaciones.
- Ayuda preservar los nutrientes atenuando la erosión y la mineralización del suelo al generar una temperatura más baja en superficie al permitir la presencia de rastrojo.
- Mayor capacidad de infiltración de agua.
- Disminuyen los gastos operativos.
- Mejora la productividad permitiendo una gran versatilidad en el manejo de pasturas y una mayor eficiencia en su aprovechamiento.

Desventajas:

- No es apta para suelos severamente erosionados, susceptibles a la compactación o endurecidos que perjudiquen la emergencia inicial del cultivo.
- Requiere un buen conocimiento sobre el control de malezas.



Decisión

El suelo es un recurso renovable, pero su capacidad de producir se conserva con un manejo agrícola adecuado que se logra a través del sistema de siembra directa. Este permite obtener altos rendimientos, minimizando los fenómenos de erosión que llevan a la pérdida de la capa superficial rica en materia orgánica y nutrientes.

Además en suelos con pendientes y con riesgos de erosión eólica e hídrica, es necesario pensar en la siembra de labranzas mínimas.

Se pretende:

- Asegurar que las tierras cultivadas presenten una estructura más estable y una capacidad superior de infiltración de agua.
- Mejorar los atributos de calidad del suelo (textura, estructura, materia orgánica, nutrientes, microorganismos) para proveer un soporte adecuado para el crecimiento vegetal y animal.
- Aportar al mantenimiento del equilibrio ambiental minimizando el efecto invernadero resultando este el beneficio más importante del sistema al conjunto de la sociedad.

3.3.4. Selección del cultivo antecesor ^{3; 4; 5 y 14}

La cobertura del suelo por una capa de rastrojo es una práctica de manejo fundamental para el sistema de siembra directa (requerimiento de superficie cubierta superior al 60%) con el propósito de:

- Aprovechar integralmente los recursos del suelo.
- Acumular agua en el perfil.
- Controlar la erosión hídrica.
- Controlar la erosión eólica.
- Cortar el ciclo de malezas, plagas y enfermedades.

Esta cobertura se logra con la alternancia, regular y ordenada de diferentes cultivos, en una secuencia temporal y en un lote determinado que permita mantener un nivel de cobertura apropiado (rotación de cultivos).

La cantidad y calidad de rastrojos es consecuencia del rendimiento y de la elección adecuada del cultivo alternativo. Al elegir el cultivo se deben respetar las características agroecológicas (clima y suelo) y económicas de la región tratando de lograr una secuencia práctica que produzca efectos residuales benéficos. Ver anexo 5.

Decisión

Por las características del suelo, accesibilidad, bajo costo y finalización de su ciclo lo suficientemente temprano se opta por la avena que permitirá humedecer el perfil del suelo, dejando un rastrojo adecuado para la implantación de alfalfa en la fecha de siembra considerada (marzo-abril). Esquema de rotación de cultivo ver anexo 6.

La cantidad de avena a utilizar es de 90 kg/ha y la época de siembra es de septiembre hasta mediados de octubre, cosechando a fines de noviembre cuando el grano no terminó de madurar. Se incorporará al suelo con una distribución uniforme que evite un sombreado sobre las plántulas de alfalfa que disminuya el número de plantas logradas.

Mediante un control previo con herbicidas de corta duración y bajo poder residual se logrará un barbecho químico durante el verano que elimine la competencia de malezas. Asimismo se controlará la presencia de invertebrados (babosas, caracoles, etc.).



3.3.5. Selección del sistema de riego ^{6; 7 y 8}

La selección de un sistema óptimo de riego responde a los siguientes objetivos:

- Optimizar la producción: se elige proveer la totalidad del agua faltante durante todo el período del cultivo, el suelo dispone de agua útil en forma permanente, a fin de lograr rendimientos cercanos a los potenciales.

- Utilizar el equipo de riego en una mayor superficie regando varios cultivos durante el mismo ciclo agrícola. Se requiere prestar atención a los períodos críticos, aquellos con mayor impacto sobre la producción o proveer solo una alícuota del agua faltante necesaria cuando hay severas limitaciones de calidad de agua.

La estrategia de regar en los momentos críticos del cultivo tiene como inmediata consecuencia mayor eficiencia en el uso de agua, en términos de grano producido por cantidad de agua, menor agregado de sales al suelo y mejor uso de los equipos de riego.

Durante la floración y llenado de grano son estados fisiológicos de la planta donde la falta de agua provoca sensibles pérdidas de rendimiento.

Para este proyecto⁶ la lámina de riego no va a ser menor que 1000 mm efectivos (10 millones de litros o 10.000 m³) repartidos entre setiembre y marzo de lo que resulta 14440 m³/ha. año.

El período de riego en los meses de diciembre, enero y febrero será de una vez cada diez días. Mientras que durante los meses de setiembre, octubre, noviembre y marzo se regará una vez cada quince días. Por último, en los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto se regará una vez cada veinte días. Ver esquema de riego en el anexo 7.

Sistemas de riego

Los sistemas de riego que pueden utilizarse varían respecto a la forma de distribución del agua en el cultivar:

- Por gravedad: es el sistema mas antiguo y requiere la presión de agua obtenida por una pequeña diferencia de altura. Los tipos mas difundidos son por inundación, por surcos, por pulsos o intermitente.

- Por goteo: es un sistema que optimiza la utilización del agua, necesita para su funcionamiento mayor presión que los sistemas por gravedad.

- Por aspersión: es un sistema de distribución aérea de agua y necesita de mucha presión para un funcionamiento eficaz. Los más conocidos son de pivote central, de avance frontal con enrollador automático o cañón autopropulsado, con enrollador automático con barra de baja presión y de aspersión de traslado manual.

Para la elección del sistema de riego óptimo, se tienen en cuenta las características que se observan en el anexo 8

Fertirrigación ⁸

En sistemas de riego por gravedad, no es posible aplicar fertilizantes líquidos, especialmente los nitrogenados, porque son lavados por debajo de la zona de raíz, esto puede observarse en el perfil mojado del caudal continuo.

Los sistemas de riego por pulsos permiten mediante un programa de computación aplicar automáticamente la cuota de nitrógeno requerido durante el ciclo del cultivo, en la fase de remojo o después de haber avanzado por todos los surcos. De esta forma, se está acompañando la demanda incremental de este elemento en varias aplicaciones dependiendo del estado de la planta.



Decisión

Se opta por el sistema de riego por impulso por las siguientes razones:

- Bajo consumo de energía.
- Bajo requerimiento de mano de obra.
- Facilidad para el traslado.
- Bajo costo de equipamiento.
- Bajo mantenimiento.
- No requiere filtrado de agua previo.
- En la emergencia el agua de reuso no toca la plántula.
- Posibilita la fertirrigación.

Características del riego por impulsos o intermitente ⁸

La eficiencia de aplicación y distribución de agua en el perfil, el ahorro de fertilizantes y el grado de automatismo son tan altos, que en estos momentos está compitiendo con los pivotes de última generación y el goteo.

Los problemas de contaminación de acuíferos teniendo en cuenta que la mayor superficie regada en el mundo es por gravedad, como así también la incidencia cada vez mayor de los costos de energía en la rentabilidad de los cultivos, hacen que el agricultor deba ser cada vez mas eficiente.





Ventajas:

- Ahorro de un 30 a un 50% de agua, respecto a los sistemas gravitacionales tradicionales.
- Se puede usar en cualquier sistema de labranza. En la Argentina existe experiencia con siembra directa.
- Se puede utilizar en cualquier cultivo que pueda regarse por gravedad, sean cereales, oleaginosas, hortícolas, frutícolas, industriales y forestales.
- Se controla el problema de erosión, por las mismas características de la intermitencia y con el uso de calcetines antierosivos en la cabecera de los surcos.
- En el caso de cultivos extensivos, con suelos de textura franco limosa y pendientes no mayores al 0.4% se puede regar surco de por medio, aumentando la eficiencia operativa del sistema.
- Se puede reducir notablemente el uso de mano de obra. No teniendo problemas de microrrelieve y teniendo el terreno topográficamente adecuado, una persona puede manejar 100 Ha. En California hay antecedentes de que una persona maneja hasta 150 Ha. En la experiencia realizada en Córdoba, cuando se riega de noche, no se deja ninguna persona a cargo del equipo.
- Son sistemas de baja presión, por lo tanto requieren bajo consumo energético. Considerando un mismo caudal, se necesitan $0,5 \text{ Kg/cm}^2$, mientras que un sistema pivote funciona con 3 Kg/cm^2 .
- Se puede semiautomatizar el sistema. Una persona puede controlar el equipo haciendo cambios de sets cada 8 ó 12 hs. gracias a la computadora.
- Se logran eficiencias de aplicación similares a la aspersion, entre un 50%, llegando en casos de textura y pendiente favorables a un 85%.
- Con este método se permiten mayores longitudes de surco que las tradicionales, variando según textura y pendiente entre 400 y 800 m.
- El costo operativo es de aproximadamente 0.2 US\$ por mm de agua aplicada por Ha., debido a la reducción notable de energía y mano de obra necesarias.
- El costo de mantenimiento es prácticamente nulo si lo comparamos con los sistemas de riego presurizados.
- No se deja de regar las esquinas en un terreno rectangular como en el caso del pivote.

Desventajas:

- No se puede recomendar su uso para campos de topografía ondulada donde los movimientos de suelo sean tan importantes que comprometan el perfil. Debería usarse en terrenos con pendientes entre el 0.1% y el 4%.
- En superficies grandes puede requerir algunos retoques de la topografía para corregir los microrelieves.

3.3.6. Selección de maquinaria ^{3; 9; 10 y 14}

Se requieren las siguientes máquinas para operar durante el proceso teniendo en cuenta el cultivo principal (alfalfa) y el antecesor - rotativo (avena).



Cuadro 3.1. Requerimiento de maquinaria por actividad

Actividad	Equipo necesario
Propulsión	Tractor de potencia acorde al requerimiento de cada equipo
Siembra (avena y alfalfa)	Sembradora de siembra directa.
Pulverización	Pulverizadora.
Cosecha (avena y alfalfa)	Corta-hileradora
Enfardado	Rastrillo estelar Enfardadora.

Tractores: El tractor es una máquina agrícola motorizada para arrastre o acoplamiento de otras máquinas que no poseen su propio elemento propulsor. Para este emprendimiento se requieren dos tractores de distinta potencia para mover los equipos.



Sembradora de siembra directa:

Sembradoras de Granos Finos: se utilizan para la siembra de pasturas alfalfa, trigo, avena, arroz y en algunos casos soja y sorgo. La dosificación se denomina a "chorrillo" donde no resulta de relevancia el distanciamiento estricto entre plantas.

Sembradoras de Granos Gruesos: el "planteo" es un factor muy importante, ya que la distancia entre plantas es mucho mayor y, además, debe ser regular. Este es el caso de maíz, girasol, sorgo y soja.





Pulverizadora: En agricultura se trata que predominen las especies útiles. La ventaja competitiva de las nativas es evidente, dado que han evolucionado en ese medio.

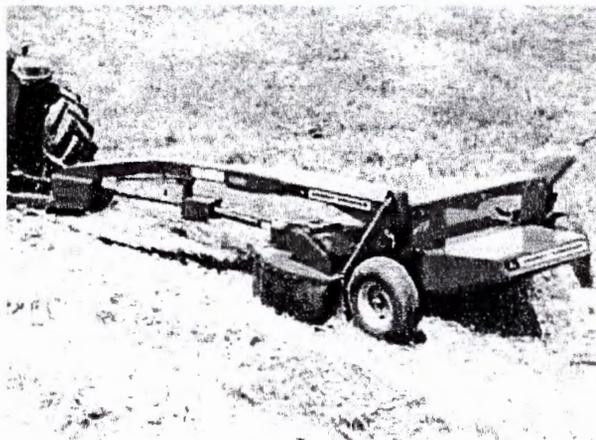
Por lo general, los fitosanitarios se aplican a través de un medio líquido, como por ejemplo agua, en donde se mezclan o disuelven. El pulverizador deberá "rociar" con el producto al objetivo, sea el suelo, el follaje de las malezas, insectos u hongos y para ello, debe formar gotas y transportarlas hasta él. Los equipos más utilizados son aquellos que generan la gota bajo un sistema de presión de líquido y el transporte se realiza por la inercia que poseen las gotas.

Los accesorios tenidos en cuenta en la elección de esta máquina son:

El depósito de agroquímico (volumen y formato), la bomba y cañerías que la vincula con el botalón, el botalón o barral, los filtros, los picos, el tipo de comando, las pastillas, el abanico, el cono, el espejo y el sistema de carga.



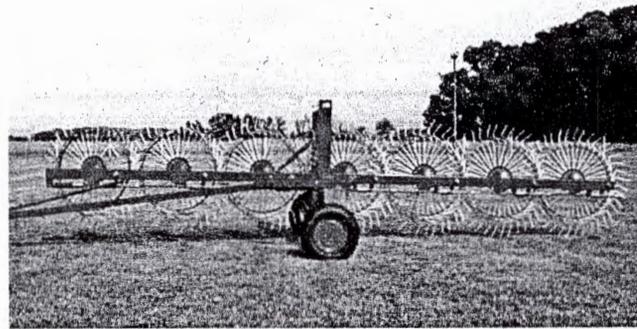
Corta-hileradora: Se encarga del corte del forraje, acondiciona e hilera, brindando características diferenciales al material a la hora de perder humedad. Considerar para el corte el estado fisiológico en un 10 % de floración en primavera (de 3 a 5 cm de altura de rebrote). Cortar temprano y hacer andanas anchas para permitir el secado durante el día.



Rastrillo estelar: Se utiliza en el proceso de henificación. Una vez que el forraje ha sido cortado y acondicionado interviene el rastrillo invirtiendo la andana y poniéndola en



contacto con el suelo. Remueve el material para uniformar el secado de las dos caras de la andana y unificarlas aumentando la eficacia de la enfardadora. Rastrillar con 35-40 % de humedad para disminuir la pérdida de hojas.



Enfardadora: La operación de empaque del forraje es la última labor del proceso de henificación. Los tipos de fardos más solicitados son los de forma prismática. Poseen ciertas características en cuanto a conservación, manejo y almacenamiento que definen su utilidad en cada establecimiento. Se recomienda enfardar con un 18-20 % de humedad para optimizar la preservación y almacenar a cubierto para mantener la calidad.



Decisión

El siguiente cuadro detalla la maquinaria requerida por el proyecto:

Cuadro 3.2. Requerimiento de cantidad de máquinas

Máquina	Cantidad
Sembradora de arrastre de siembra directa para grano fino	1
Tractor para sembradora de potencia no menor de 110 hp	1
Tractor para los demás equipos de potencia no mayor a 80 hp	1
Pulverizadora de botalón y de arrastre.	1
Corta-hileradora de arrastre.	1
Rastrillo estelar de arrastre.	1
Enfardadora prismática de arrastre.	1



Estas máquinas se producen en el país. Para proveedores y especificaciones remitirse a fichas técnicas respectivas.

3.3.7. Selección del cultivar ^{3; 4; 11; 12 y 14}

Para la siembra se deben utilizar semillas de óptima calidad, con una buena identidad genética y libre de malezas.

Los cultivares existentes son muchos y es difícil obtener la información que brinde la certeza de elegir el mejor. No obstante se consideran dos parámetros:

- **Calidad física:** referida a la uniformidad de tamaño, poder germinativo, el nivel de contaminación con otras semillas y el grado de pureza.
- **Calidad genética:** asociada al conjunto de características heredables de una variedad, grado de reposo invernal, comportamiento ante plagas y enfermedad, velocidad de crecimiento, etc., que combinadas con el ambiente determina el potencial de producción de forraje y persistencia de la alfalfa.

Para un productor que incurra por primera vez en este proceso, el punto clave a considerar es el grupo de reposo y fundamentalmente los factores que llevan a un mayor rédito económico que son: el rendimiento potencial del forraje, la persistencia o longevidad y la resistencia a plagas y a enfermedades.

Además se recomienda recurrir a información local teniendo en cuenta aquellos cultivares que rinden bien y a la experiencia de vecinos que también es una guía útil para la elección.

Grado de reposo invernal (latencia): es una característica genética a través de la cual la alfalfa reduce su crecimiento durante el otoño-invierno, previa acumulación de reservas de hidratos de carbono en la raíz y corona, que le permiten reiniciar el rebrote en primavera.

Cuadro 3.3. Características respecto a latencia

Características	Reposo invernal largo grupos 3 y 4	Reposo invernal intermedio grupos 5,6 y 7	Sin reposo grupos 8,9
Velocidad de rebrote	En condiciones de sequía menor rebrote	Menor densidad inicial de plantas	Mayor rebrote
Competencia	Susceptibles de ser invadidas por malezas a medida que envejece la alfalfa. Manejo menos flexible	Susceptibles de ser invadidas por malezas a medida que envejece la alfalfa. Manejo menos flexible.	Compite mejor con la malezas.
Persistencia	Presentan un buen balance entre rendimiento de forraje y persistencia hasta el 4to año de edad de la alfalfa	Presentan un buen balance entre rendimiento de forraje y persistencia hasta el 4to año de edad de la alfalfa	Menor persistencia. Mayor incidencia de enfermedades foliares y/o bajas temperatura a fines de otoño y principio de primavera.

Inoculación de las semillas

La alfalfa se caracteriza por tener altos requerimientos de nitrógeno. La diferencia entre lo que el suelo le aporta y lo que necesita la planta debe otorgarse por medio de la asociación simbiótica entre la alfalfa y bacterias del género *Rizobium Meliloti*. Estos



microorganismos captan el nitrógeno del aire y lo transforman en aprovechable para las plantas.

Desde el punto de vista técnico, puede inocularse mediante dos métodos:

- **Inoculación convencional:** En suelos y condiciones de clima adecuadas, pH 6,5-8, humedad suficiente, suelo libre de microorganismos o productos químicos incompatibles con el rizobio.
- **Peletización:** Es inoculación y recubrimiento de la semilla con una capa de carbonato de calcio incorporando las bacterias (vía inoculante), fungicidas, fertilizantes, hormonas, etc. protegiendo a la semilla de la desecación, mejorando la emergencia y la supervivencia de las plántulas.

Decisión

Con la información precedente y con la recabada en la EEA INTA Chubut, peletizadora (Vales), SPS Multisem, se recomienda para esta zona variedades de latencia intermedia resistente a plagas y enfermedades y de buena sanidad de hoja en el momento de enfardar, la densidad de siembra es 12-14 kg/ha.

Se aconseja además la inoculación de semillas como una práctica agronómica ineludible para lograr un mayor aprovechamiento de los fertilizantes químicos y recuperar el suelo degradado.

3.3.8. Control de siembra ^{13 y 14}

El control de toda la cadena agrícola se lleva a cabo identificando el conjunto de actividades involucradas en la implantación (presiembr, preemergencia, emergencia, postemergencia, cosecha, enfardado y períodos críticos), el transporte, la distribución interna, la comercialización, incluyendo a las empresas que brindan los insumos y servicios de los distintos eslabones de la cadena para asegurar un producto de calidad que satisfaga las necesidades de los clientes.

En un esquema conservacionista como el adoptado, se recurre a un manejo integrado con estrategias de control cultural, biológico y genético.

Estrategias de control

En el lote:

- Evaluación de la compactación del suelo.
- Control de erosión hídrica, eólica, de acumulación de materia orgánica, de aprovechamiento de agua en el perfil del suelo.
- Control de los parámetros del agua tratada.

Control de malezas:

- Preventivo: implica el uso de semillas de gran pureza, limpieza de cosechadoras y control de área sin cultivo.
- Cultural: con prácticas de manejo que incluyen la rotación del cultivo, alternar los herbicidas de modo que las malezas no desarrollen resistencia a los mismos. Se recomienda vigilar el crecimiento de las mismas para que no se propaguen, conocer sus períodos críticos para planificar un combate eficaz.
- Químico: con herbicidas de baja residualidad, desde la cama de siembra con el barbecho químico.



Control de plagas:

- Cultural: mediante prácticas de manejo que contribuyen a regular las poblaciones de plagas o limitan su incidencia. Se puede adelantar o atrasar la fecha de siembra evitando las épocas críticas. Rotar el cultivo de manera de cortar el ciclo de las plagas es otra alternativa a considerar.
- Genético: uso de cultivares resistentes obtenidos por mejoramiento genético.
- Biológico: se basa en el empleo de productos biológicos (enemigos naturales de las plagas y biopesticidas) desarrollados a partir de organismos vivos que no afectan el rendimiento de las cosechas. Son seguros para el hombre y el ambiente.

Control de enfermedades:

- Cultural: En un esquema conservacionista las prácticas culturales deben anteceder al uso de productos químicos. La rotación, la eliminación de huéspedes y la modificación de la fecha y/o densidad de siembra son alternativas válidas. En la actualidad se estudia el caso de elementos biológicos antagonicos de los que producen enfermedades (virus, bacterias, hongos).
- Químico: se acude cuando resulta realmente imprescindible.

Para enfrentar las enfermedades el productor debe estar informado sobre el comportamiento de los cultivares ante los patógenos. El INTA y las empresas productoras de semillas brindan datos para la elección de semillas de buen rendimiento y tolerancia.

Control de cosecha:

- Se evalúan pérdidas de nutrientes que provoca esta etapa (N, P, S, K).
- Se fertiliza para mantener la productividad del lote, atenuando la erosión y mineralización.

En agricultura de precisión se incorporan sistemas de posicionamiento global (GPS) que permiten conocer las medidas de un lote, brindar información del lugar donde trabaja la maquinaria (sectores con malezas, plagas, etc.), dosificando de manera precisa las semillas y el fertilizante.

Se elaboran mapas de rendimiento que dan a conocer la variabilidad de un mismo lote. Al volcar los datos registrados por el GPS en computadoras, se pueden determinar las causas de esa variabilidad y tomar las medidas necesarias.

La toma de decisión se convierte en datos que son cargados al procesador instalado en la maquinaria y este administra las dosis adecuadas a las instrucciones suministradas.

Decisión

Dado el alcance de este proyecto, la alternativa de control a través de agricultura de precisión no se tendrá en cuenta. Se deben realizar estudios periódicos del suelo y del cultivar para determinar las medidas preventivas y correctivas adecuadas de un manejo integrado que asegure una combinación óptima de los insumos necesarios.



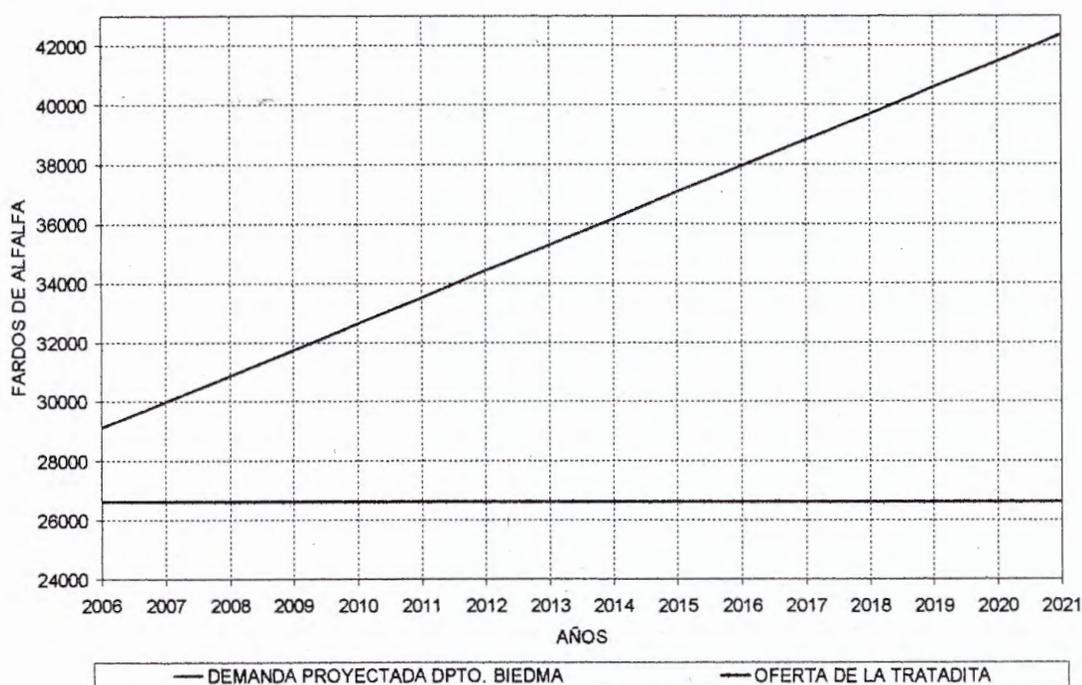
3.4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TECNICO

Con la determinación del tamaño de este proyecto se concluye que:

La localización óptima es en la zona 1 dónde el municipio de Puerto Madryn dispone de 200 ha a las que se puede acceder a 100 ha con la presentación de un proyecto agroforestal en el área de desarrollo económico y con la aprobación del Ejecutivo Municipal. Esta disponibilidad limita la capacidad productiva a 26.667 fardos / año.

La oferta comparada con la demanda proyectada, deja abierta la posibilidad de ampliar el alcance del emprendimiento a otras zonas, situación que se visualiza en el gráfico 3.1.

Gráfico 3.1. Oferta – Demanda en Departamento Biedma.



Se opta por un sistema de producción capaz de colocar la semilla en contacto con el suelo a través de la capa de residuos vegetales que quedan de la cosecha del cultivo antecesor.

Se elige como cultivo rotativo a la avena por las características del suelo, accesibilidad, bajo costo, que permitirá humedecer el perfil del suelo, dejando un rastrojo adecuado para la implantación de alfalfa en la fecha de siembra considerada (marzo abril).

Con la elección de un sistema de siembra directa en suelos con pendientes y riesgos de erosión eólica e hídrica se asegura que las tierras cultivadas presenten una estructura más estable mejorando los atributos de calidad del suelo (textura, estructura, materia orgánica, nutrientes, microorganismos) obteniendo un soporte adecuado para el crecimiento vegetal y animal.

Para la siembra es conveniente en esta zona utilizar semillas inoculadas de latencia intermedia resistentes a plagas y enfermedades, de buena sanidad de hoja en el momento de enfardar, de óptima calidad con una buena identidad genética y libre de malezas.

Un adecuado sistema de riego, provee la cantidad necesaria de agua para el cultivo durante el ciclo productivo (14440 m³/ha). El sistema de riego por impulso resulta la opción más satisfactoria por el bajo consumo de energía, reducido requerimiento de mano de obra, facilidad para el traslado, bajo costo de equipamiento y mantenimiento.



Este sistema no requiere filtrado previo del agua. En la emergencia el agua de reuso no toca la plántula y posibilita la fertirrigación.

Este emprendimiento requiere de dos tractores, sembradora de granos finos, pulverizadora, corte-hileradora, rastrillo estelar, enfardadora, para operar durante el proceso teniendo en cuenta el cultivo principal (alfalfa) y el antecesor o rotativo (avena).

Para lograr un balance adecuado entre cantidad, calidad y persistencia del forraje se recomienda:

- Para el corte considerar el estado fisiológico con un 10% de floración en primavera (de 3 a 5 cm de altura de rebrote).
- Cortar temprano para permitir el secado durante el día.
- Hacer andanas anchas que incrementen la tasa del secado.
- Rastrillar con 35-40 % humedad para disminuir la pérdida de hojas.
- Enfardar con 18-20 % de humedad para optimizar la preservación y almacenar a cubierto.

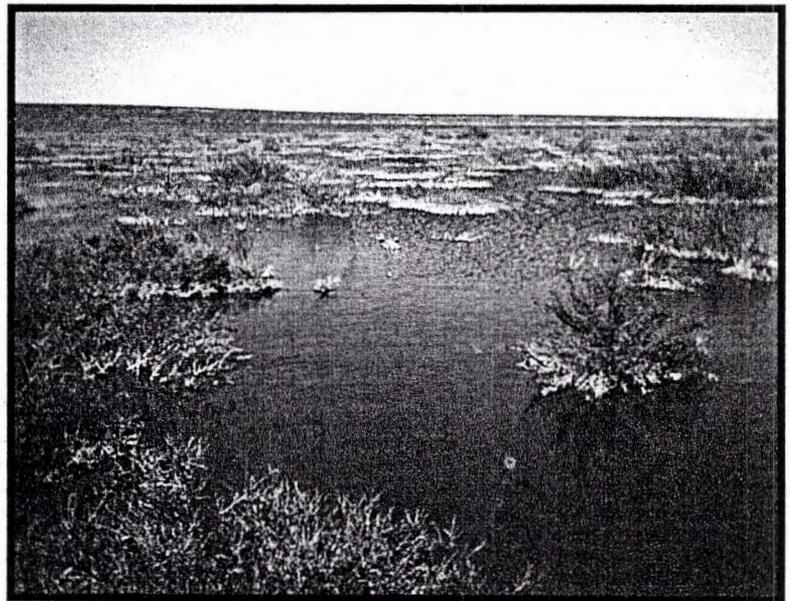
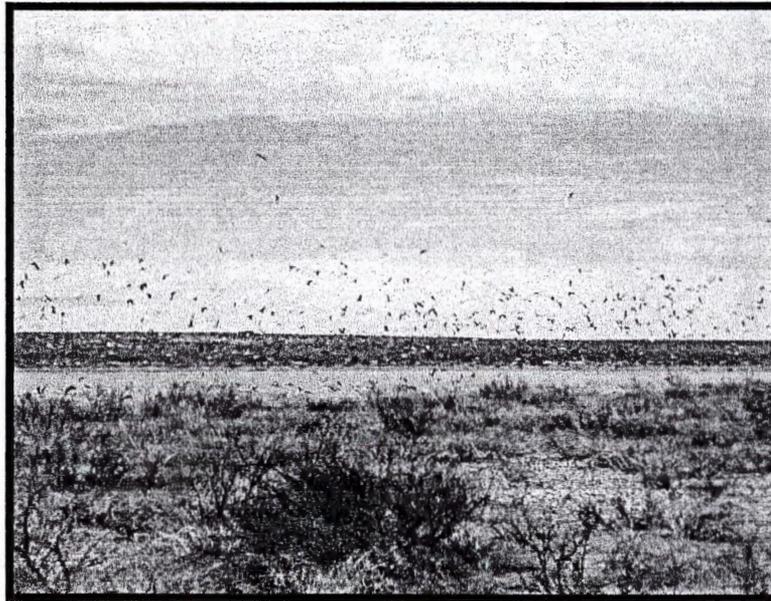
El sistema de siembra de labranzas mínimas constituye una herramienta de control que aporta eficiencia, adoptando modernas tecnologías para optimizar los recursos. Brinda nuevas modalidades de gestión para la empresa rural y la comercialización del producto, para aumentar el rendimiento, mejorar la competitividad y el poder de negociación, ofreciendo productos de calidad diferenciada.



4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1. OBJETIVOS

A los efectos de cumplimentar con la legislación vigente según el artículo 14 del Decreto Reglamentario 1153/95 de la Ley N° 4032 de Impacto Ambiental y Guías del Anexo II, se realiza una declaración descriptiva de actividades para identificar y predecir el impacto de las acciones a desarrollar en este proyecto y proponer medidas de mitigación correspondientes.





4.2. DECLARACION DESCRIPTIVA DE ACTIVIDADES

4.2.1. DATOS GENERALES

1. La Tratadita S.R.L.
2. Sita en área noroeste entre la ruta nacional N° 3 y ruta provincial N° 1. Zona agroforestal N° 1. Puerto Madryn.
3. Producción de fardos de alfalfa.
4. La Trinidad 48.
Puerto Madryn - Chubut - C.P. 9120
Tel fax: 02965 - 451065
5. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:
Claudio Ricardo Muñoz
La Tratadita S.R.L.
Número del registro E/T.
Domicilio para recibir notificaciones: indicado en punto 4
Tel Fax: indicado en el punto 4

4.2.2. DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

1. Descripción general
 - 1.1 Establecimiento de un alfalar utilizando riego con aguas tratadas
 - 1.2 Es un proyecto para la instalación, montaje y puesta en marcha de un establecimiento agrícola para la producción de 26667 fardos de alfalfa por año. La duración de este emprendimiento esta dada por el ciclo de vida del producto sin modificación de la capacidad de producción a largo plazo. La inversión requerida asciende a \$ 1.050.109.
 - 1.3 La realización de este proyecto en la zona aportará una alternativa para la problemática de desborde de aguas de la laguna facultativa de la cota 130, además contribuirá a desarrollar una actividad agropecuaria utilizando agua tratada y tecnología poco difundida en la zona. La ciudad tendrá otra fuente de trabajo y fomentará producciones alternativas.

Cuadro 4.1. Cronograma de actividades

Actividad	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Compra de utilitario. Movimiento de tierra, construcción, cercado perimetral y forestación.	■	■	■				
Depósito para agua y sistema de riego.		■	■				
Alquiler de local comercial.		■			■		
Adquisición de maquinaria agrícola.				■	■	■	■
Compra de materia prima e insumos.					■	■	
Publicidad.					■	■	

Escala temporal cuatrimestral.

- 1.5 Este proyecto no tiene ningún proyecto asociado.
- 1.6 Este proyecto tiene una política de crecimiento a futuro de acuerdo a la demanda proyectada y a la capacidad operativa de la maquinaria, en otra zona.
- 2 Etapa de selección del sitio
 - 2.1 El proyecto esta ubicado en el zona 1 comprendida en el área noroeste cercana a la laguna facultativa entre la ruta nacional N° 3 y ruta provincial N°1 de la ciudad de Puerto Madryn.
 - 2.2 El predio se sitúa en una zona rural.



- 2.3 El sitio seleccionado responde a la evaluación técnica del proyecto.
- 2.4 La superficie requerida es de 100 ha.
- 2.5 El predio no tiene ningún uso en la actualidad.
- 2.6 Las colindancias del predio son: al oeste ruta nacional N 3, al este ruta provincial N° 1, al sur laguna facultativa y al norte campos de propiedad privada.
- 2.7 A la Municipalidad de Puerto Madryn se solicita el predio para su explotación.
- 2.8 El acceso al establecimiento se realiza por ruta provincial N° 1.
- 2.9 Como alternativa puede ser un terreno que tenga iguales o mejores características a las evaluadas en el estudio técnico.
- 3. Etapa de preparación del sitio y construcción.
- 3.1 Programa de trabajo.

Cuadro 4.2. Programa de trabajo

Actividad	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Movimiento de tierra, construcción, cercado perimetral y forestación.	■						
Construcción de depósito y montaje de sistema de riego.		■					
Puesta en marcha, implantación y producción				■	■	■	■

Escala temporal cuatrimestral.

- 3.2 La preparación del terreno requerirá desmonte, nivelación y relleno.
- 3.2.1 Serán alteradas las especies nativas de esa zona.
- 3.2.2 El área afectada será el ocupado por La Tratadita S.R.L.
- 3.3 Se utilizarán camiones, motoniveladora, pala cargador, retroexcavadora, camionetas durante los primeros meses del proyecto.
- 3.4 Los materiales de construcción se comprarán a empresas locales por concursos de precios.
- 3.5 Se contratará a una empresa local durante la etapa de preparación de terreno, construcción de cerco perimetral, depósito de agua y depósito de materiales y herramental.
- 3.6 El requerimiento de personal durante esta etapa queda a consideración de la empresa contratada.
- 3.7 Requerimiento de energía
- 3.7.1 La energía eléctrica requerida en la etapa construcción será provista por un grupo electrógeno 12 KW / 380 Vca.
- 3.7.2 El combustible se proveerá en una cisterna móvil por un proveedor local quien deberá disponer de la misma.
- 3.8 El abastecimiento de agua de obra y sanitarios (no potable) se hace por medio de un molino y un pozo. El agua potable será provista en bidones y dispensers por proveedores locales designados por concurso de precios.
- 3.9 Los residuos generados son los de cualquier obra civil y serán dispuestos por medio de contenedores habilitados en los lugares de disposición final que tiene la Municipalidad de Puerto Madryn.
- 3.10 Toda la estructura de apoyo es propiedad de la empresa constructora y son paneles desmontables y transportables para utilizarlos con este fin, por lo tanto queda como residuo las bases de hormigón que se dispondrán de acuerdo al párrafo 3.9.
- 4. Etapa de operación y mantenimiento.
- 4.1 Programa de operación: ver anexo 3.



4.2 Los recursos aprovechados son las cien hectáreas de terreno concesionadas al municipio de Puerto Madryn, agua tratada 14439 m³/año proveniente de la laguna facultativa.

4.3 No se requiere mano de obra calificada en forma permanente.

Las tareas de labranza, cultivo y enfardado son estacionales, por lo tanto se realizaran contratos temporales acordes a la estacionalidad del proceso.

En lo referido a servicios especiales: controles de suelo, agua, productos en proceso y producto terminado, gestión de higiene y seguridad, control ambiental y calidad serán terciarizados.

La organización de este emprendimiento agrícola se detalla en el estudio técnico - 3.2.5. Organización.

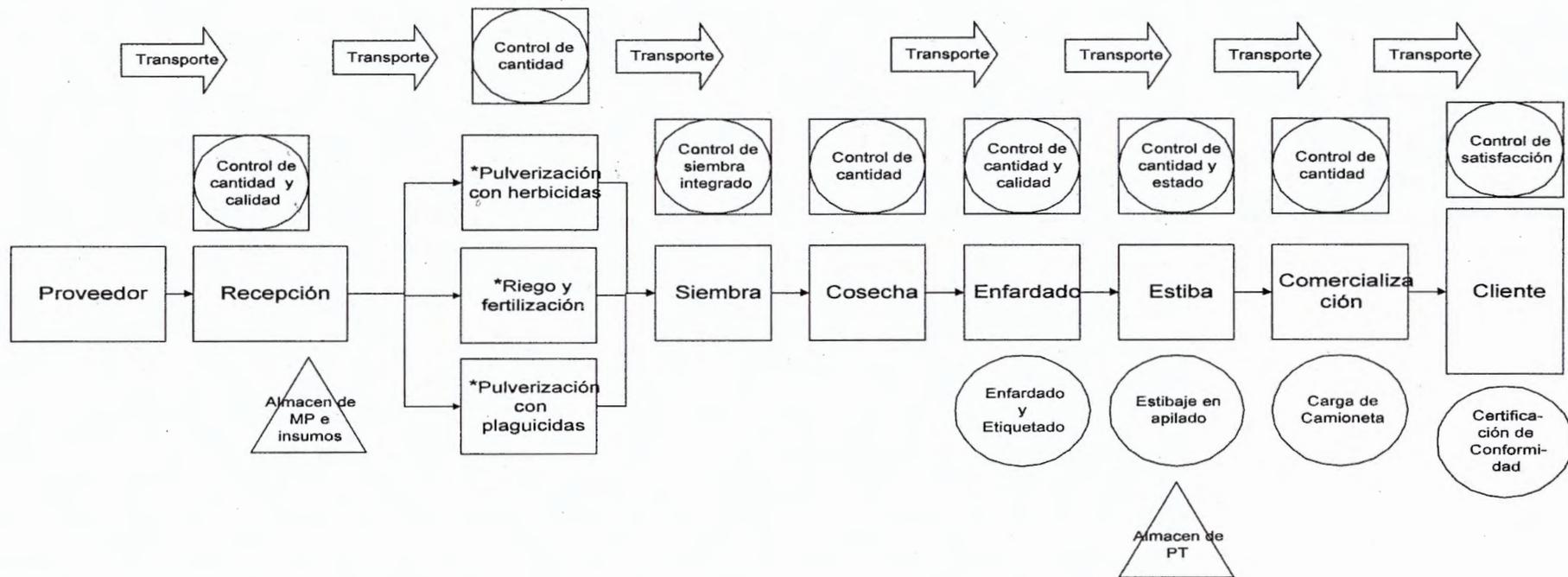
4.4 Materias primas e insumos requeridos durante el proceso.

Tabla 4.1. Consumos específicos y envases.

M.P. o Insumo			Envase		
Semilla de alfalfa	14	kg/ha	Bolsa	25	kg
Semilla de avena	90	kg/ha	Bolsa	40	kg
Fertilizante	5	bolsas/ha	Bolsa	40	kg
Herbicida	1	L/ha	Cajas	10	botellas/caja
Plaguicida	1	L/ha	Cajas	12	botellas/caja
Bobinas de hilo	6	bob/ha	Bobinas	2,8	kg



Cuadro 4.3. Flujograma del proceso. * En un esquema de control integrado con prácticas de manejo preventivo y cultural, solo se hará uso de herbicidas, plaguicidas de baja residualidad y fertilizantes cuando resulte indispensable





4.4.1 No se generan subproductos.

4.4.2 Productos finales: 26667 fardos de alfalfa por año.

4.5 Forma y características de transporte de:

- Materias primas: La materia prima se entrega en el establecimiento por el proveedor. Durante la etapa de siembra se transporta en cajón alfalfero de sembradora traccionada por tractor.
- Productos finales: El producto final se recoge manualmente y se transporta al depósito en acoplado alfalfero y se retira del establecimiento en camioneta o camión.

4.6 Medidas de seguridad.

- Se construye una zanja de guardia para que en caso de ruptura del depósito de agua se evite el vertido al mar.
- El depósito de combustible (cisterna móvil) se dispone sobre un foso impermeable que contenga su volumen en caso derrame.

4.7 Requerimientos de energía.

4.7.1. Electricidad: 380Vca Fuente: grupo electrógeno

4.7.2. Combustible: gas-oil para la maquinaria y el grupo electrógeno.

4.8. Requerimientos de agua.

Tabla 4.2. Requerimiento de agua

AGUA	Volumen	Origen	Periodicidad
Potable	0,010 m ³	Proveedor local	diaria
Tratada	3955 m ³	Laguna facultativa	diaria
De napa	0,600 m ³	Pozo	diaria

4.9. Residuos.

- Emisiones a la atmósfera: Polvos debido al movimiento de suelo en la preparación y siembra del cultivo.
- Descargas de aguas residuales: se dispone de dos baños químicos cuyo mantenimiento estará a cargo de la empresa proveedora.
- Residuos sólidos industriales: No se generan.
- Residuos sólidos domésticos: Urbanos normales.
- Residuos agroquímicos: Por el sistema de control de siembra seleccionado se evita la generación de residuos de estas características (remitirse al estudio técnico).

4.10. Factibilidad de reciclaje: Los residuos del cultivo serán incorporados a las parcelas como materia orgánica.

4.11. Disposición del residuo: La disposición final de los residuos será la determinada por la Municipalidad de Puerto Madryn.

4.12. Niveles de ruido: Por debajo del nivel mínimo de seguridad y de los requerimientos del organismo de control de medio ambiente.

4.13. Posibles accidentes y planes de emergencia

Cuadro 4.4. Contingencias y planes de emergencia.



Derrame de	Contención
Agua tratada	Zanja de guardia
Combustibles	Foso en zona de estacionamiento de cisterna móvil. Kit absorbente.

Incendios	Extinción
Combustible líquido	Matafuegos clase B.
Producto en proceso	Zanja de guardia. Agua.
Producto terminado	Agua.

Prevención: Capacitación al personal. Prácticas de rol de incendio, de extinción y utilización de equipos.

5. Etapa de abandono del sitio.

5.1. Vida útil 12 años. Transcurrido el tiempo de duración del proyecto las instalaciones serán desmontadas quedando en el lugar solamente bases de hormigón.

5.2. Durante la vida útil mantenimiento de cordón forestal y mejoramiento del suelo.

5.3. Realización de otro proyecto similar.

4.2.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el objetivo de apoyar la evaluación de los impactos se desarrolla una matriz de clasificación de los mismos (Método de matriz de Leopold Modificada).

Se identifican y describen los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra o actividad durante las diferentes etapas. Ver anexo 9.



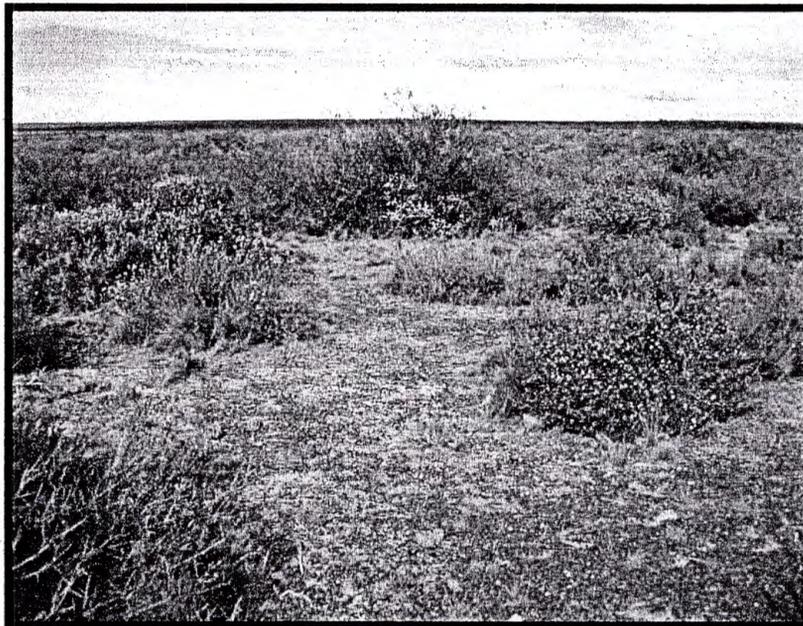
4.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a los resultados de la evaluación descriptiva de actividades, se identifica un impacto de importancia negativa mayor respecto al suelo, la vegetación y la fauna.

Se proponen como medidas de mitigación:

- Cortina forestal para minimizar los efectos del viento en caso de pulverización.
- Un sistema conservacionista de siembra directa (ver estudio técnico).
- Estudios periódicos del suelo y del cultivar para determinar las medidas preventivas y correctivas adecuadas.
- Un control bacteriológico del agua tratada que determine la necesidad de cloración para adecuarla al riego.

Un manejo integrado de estrategias de control cultural, biológico y genético.





5. ESTUDIO ECONOMICO

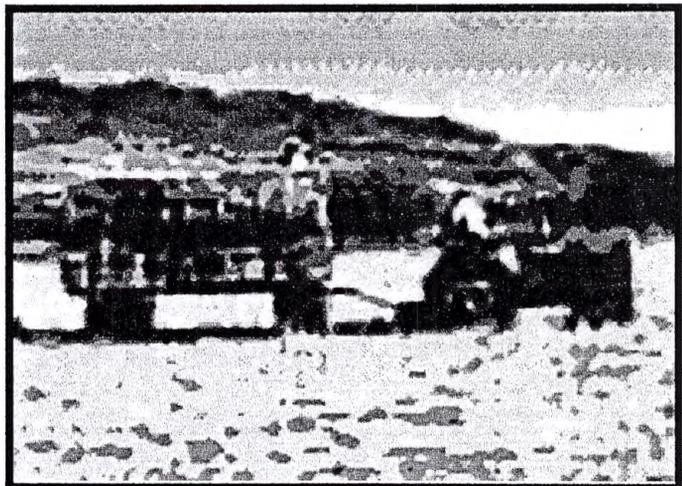
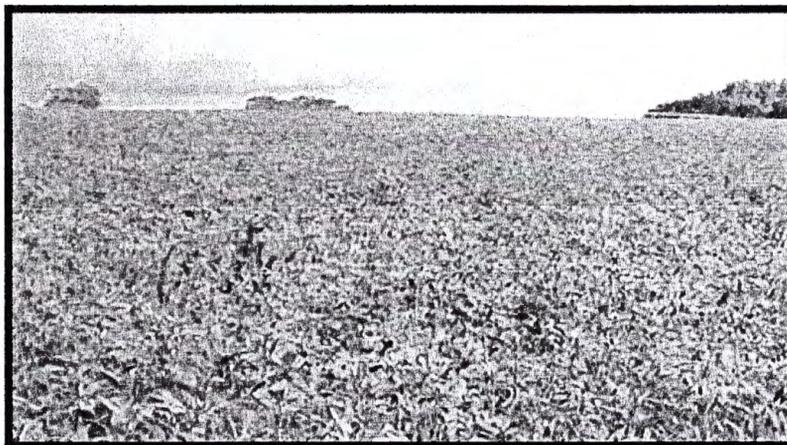
5.1 OBJETIVOS

El objetivo de este estudio económico es conocer los costos del proyecto:

- Presentes: costos de inversión realizados para la puesta en marcha.
- Futuros: a través del estado de resultados para saber si es económicamente viable y rentable.

Para esto se determinan los costos de:

- Producción: materia prima, mano de obra, embalaje, energía, combustible, agua, calidad, mantenimiento, bienes de uso, depreciación y amortización y otros asociados a la producción.
- Administración y ventas: personal, muebles y útiles de oficina, publicidad, vehículos, depreciación y amortización.
- Financieros: reflejan los costos del crédito.





5.2. INVERSIONES

5.2.1. Determinación de la inversión inicial

Comprende la adquisición de todos los activos fijos necesarios para iniciar las operaciones del emprendimiento.

- Tangibles: edificios, maquinarias, equipos, herramientas, muebles y útiles, vehículos.
- Intangibles: inversión en organización, siembra y cultivo inicial.
- Capital de trabajo: capital con el que debe contar la empresa para comenzar a trabajar.

5.2.2. Cronograma de inversiones

Cuadro 5.1. Cronograma

Gastos	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Compra de utilitario. Movimiento de tierra, construcción, cercado perimetral y forestación.	■	■	■				
Cisterna y sistema de riego.		■	■				
Alquiler de local comercial.		■			■		
Adquisición de maquinaria agrícola.				■	■	■	■
Compra de materia prima e insumos.					■	■	
Publicidad.							

Escala temporal cuatrimestral.

5.2.3. Depreciaciones y amortizaciones

Las depreciaciones y amortizaciones de activos fijos se registran como costo en el estado de resultados. Como no representan una salida de efectivo, no se computan en el flujo de fondo. Las mismas se deducen para el pago de impuestos a las ganancias generando un ahorro fiscal computable al flujo de fondo.

Las depreciaciones se aplican al activo fijo y las amortizaciones a los intangibles.

Se utiliza el método de amortización lineal dado que el basado en la producción total del bien en función de horas trabajadas no resulta apropiado por la cantidad de horas disponibles de maquinaria. Ver anexo 11.

5.2.4. Inversiones del proyecto

La inversión total es el capital requerido para poner el proyecto en operación. Se compone de:

- Inversión en capital fijo que es el valor total de los bienes fijos tangibles e inversión en organización, siembra y cultivo inicial.
- Inversión en capital de trabajo que garantice los recursos necesarios para adquirir materia prima, insumos y cubrir costos de operación durante el ciclo operativo.

| Capital de trabajo

\$ 78.656



Se incluye como un porcentaje no amortizable de la inversión en organización, siembra y cultivo inicial. Ver en anexo 12.

Tabla 5.1 Inversión Total

DETALLE	MONTO
Tractor 120 HP	\$ 99.600
Tractor 83 HP	\$ 70.800
Cortahileradora	\$ 15.750
Fumigadora de arrastre	\$ 31.170
Rastrillo estelar	\$ 7.250
Sembradora fina directa	\$ 76.012
Enfardadora	\$ 42.000
Motobomba para riego	\$ 10.000
Sistema de riego	\$ 14.000
Acoplado alfarfero	\$ 7.000
Depósito de agua	\$ 10.000
Galpón equipo	\$ 120.000
Galpón MP e insumos	\$ 35.000
Galpón PT	\$ 150.000
Vivienda	\$ 64.000
Camioneta	\$ 30.000
Computadora	\$ 3.000
Muebles y útiles administración	\$ 5.000
Muebles y útiles ventas	\$ 5.000
Movimiento de suelo	\$ 15.000
Alambrado perimetral	\$ 20.000
Arboles	\$ 12.000
Subtotal de inversiones	\$ 842.582
Contingencias	\$ 16.852
INVERSION TOTAL EN EQUIPOS, MAQUINAS Y OBRAS	\$ 859.434
INVERSION EN SIEMBRA Y CULTIVO INICIAL	\$ 83.408
INVERSION EN ORGANIZACIÓN INICIAL	\$ 107.267
INVERSION TOTAL	\$ 1.050.109

Costos de producción

Son las erogaciones necesarias para el mantenimiento del establecimiento en producción.



Tabla 5.2. Costos Variables

Detalle	Costo anual	Costo fardo	c / CT
Semilla peleteada de alfalfa	\$ 2.520	\$ 0,09	0,70%
Semilla de avena año	\$ 1.800	\$ 0,07	0,50%
Alquiler de maquinaria	\$ 0	\$ 0,00	0,00%
Combustible y lubricantes	\$ 31.537	\$ 1,18	8,72%
Agua tratada	\$ 0	\$ 0,00	0,00%
Mano de obra Contratada	\$ 23.725	\$ 0,89	6,56%
Fertilizante	\$ 5.600	\$ 0,21	1,55%
Herbicida	\$ 2.400	\$ 0,09	0,66%
Plaguicida	\$ 1.680	\$ 0,06	0,46%
Material de empaque	\$ 3.000	\$ 0,11	0,83%
TOTAL DE COSTOS VARIABLES	\$ 72.262	\$ 2,71	19,98%

Tabla 5.3. Costos Fijos

Costos de Estructura

Detalle	Costo anual	Costo fardo	c / CT
Análisis de aptitud de suelo	\$ 400	\$ 0,01	0,11%
Ropa de seguridad	\$ 1.202	\$ 0,05	0,33%
Mantenimiento de máquinas y equipos	\$ 7.292	\$ 0,27	2,02%
Análisis de agua (aptitud para riego)	\$ 264	\$ 0,01	0,07%
Mano de obra directa mensualizada	\$ 31.317	\$ 1,17	8,66%
Servicios contratados	\$ 23.725	\$ 0,89	6,56%
Depreciación	\$ 61.769	\$ 2,32	17,08%
Seguros e impuestos	\$ 42.972	\$ 1,61	11,88%
TOTAL DE COSTOS DE ESTRUCTURA	\$ 168.940	\$ 6,34	46,70%

Costos de Administración

Detalle	Costo anual	Costo fardo	c / CT
Mano de obra indirecta	\$ 47.190	\$ 1,77	13,05%
Servicios contratados	\$ 7.200	\$ 0,27	1,99%
Depreciación vehículo y muebles y útiles	\$ 7.500	\$ 0,28	2,07%
Varios	\$ 6.402	\$ 0,24	1,77%
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 68.292	\$ 2,56	18,88%

Costos de Venta y Distribución

Detalle	Costo anual	Costo fardo	c / CT
Alquiler de local con servicios	\$ 14.400	\$ 0,54	3,98%
Mano de obra directa mensualizada	\$ 31.317	\$ 1,17	8,66%
Teléfono y comunicación	\$ 3.000	\$ 0,11	0,83%
Depreciación vehículo y muebles y útiles	\$ 500	\$ 0,02	0,14%
Varios	\$ 3.000	\$ 0,11	0,83%
TOTAL DE COSTOS DE VENTA Y DISTRIBUCION	\$ 52.217	\$ 1,96	14,44%



Tabla 5.4. Costos Totales de Producción

Detalle	Costo anual	Costo fardo	c / CT
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 361.711	\$ 13,56	100%

5.3. ANALISIS ECONOMICO

5.3.1. Ventas

A partir de los datos generados en el estudio técnico se producirán 26.667 fardos/año. Del análisis del precio de mercado en los meses de comercialización del producto, de agosto a marzo, el precio de venta promedio resultante es de 17.50 pesos/unidad. Ver gráfico N° 5.1 y anexo 12.

Gráfico N° 5.1. Fluctuación de precios de venta.

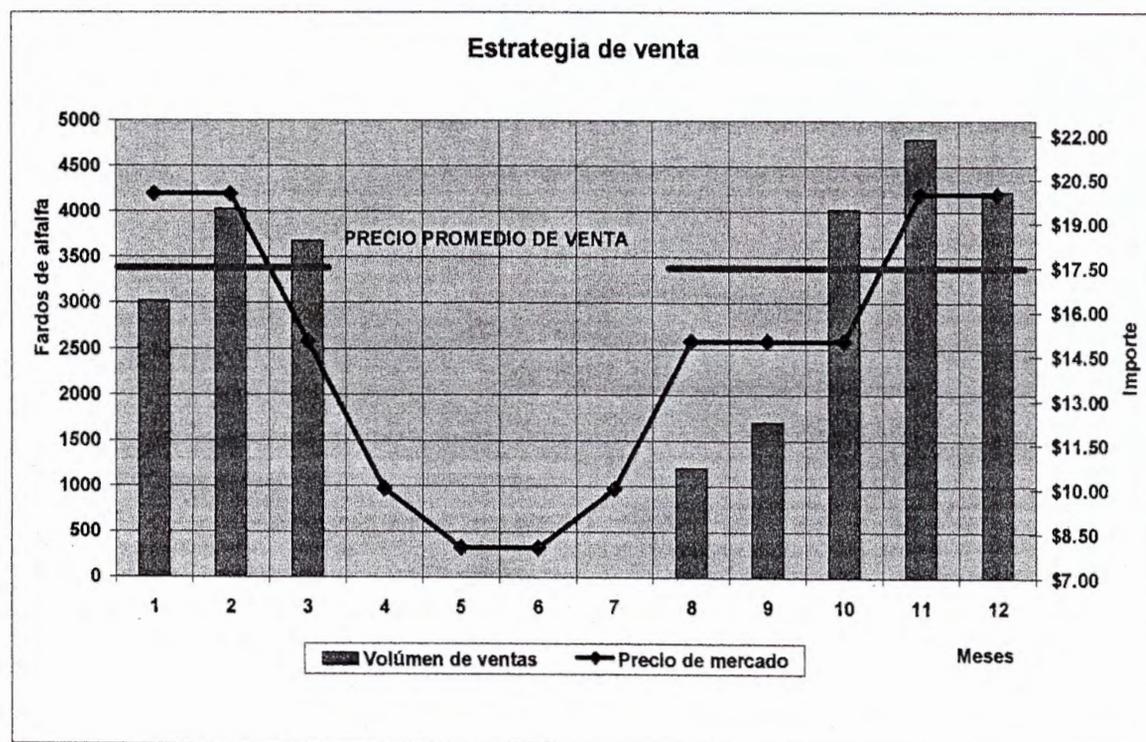


Tabla 5.5. Ingresos por ventas

Producto	Cantidad	Precio unitario	Ventas anuales
Fardo de alfalfa pura	26667	\$ 17.50	\$ 466.673



5.3.2. Esquema financiero del proyecto

Cuadro 5.2. Escenario inicial: con maquinaria propia sin alquiler.

Inversión total	\$ 1.050.109
Crédito	\$ 1.000.000
Tasa de mercado p/Pymes	10%
Aporte propietario	\$ 50.109
Producción anual	26.667 fardos
Precio promedio de venta	\$ 17.50
Horizonte de evaluación	12 años
Tasa de referencia	12%

Máquinas	Capacidad de trabajo en horas/año		
	Utilizadas	Disponibles	
Tractor y sembradora directa	Año 0 y 1	34	1286
	Resto del proyecto	11	1309

Tabla 5.6. Flujo de fondos del escenario inicial

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por ventas		466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673
(-) Costos variables		(72.902)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(58.668)
(-) Costos de producción fijos		(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(106.771)
(-) Gastos de administración y ventas		(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)
(-) Intereses del crédito		(100.000)	(95.324)	(90.180)	(84.521)	(78.297)	(71.451)	(63.919)	(55.635)	(46.522)	(36.498)	(25.471)	(13.342)
(-) Amortización		(76.323)	(76.323)	(76.323)	(75.323)	(75.323)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(66.923)	(66.923)
(+) Costos evitables													16.967
(=) Utilidad antes del impuesto		(2.233)	3.083	8.227	14.886	21.110	35.356	42.888	51.172	60.285	70.309	82.336	108.459
(-) Impuesto		0	(1.079)	(2.880)	(5.210)	(7.388)	(12.375)	(15.011)	(17.910)	(21.100)	(24.608)	(28.817)	(37.960)
(=) Utilidad neta		(2.233)	2.004	5.348	9.676	13.721	22.982	27.877	33.262	39.185	45.701	53.518	70.498
(+) Amortización		76.323	76.323	76.323	75.323	75.323	67.923	67.923	67.923	67.923	67.923	66.923	66.923
(+) Crédito	1.000.000												
(-) Inversión inicial en equipos maquinas y obras	(859.434)												
(-) inversión en siembra y cultivo inicial	(83.408)												
(-) inversión en organización inicial	(107.267)												
(-) Amortización del crédito		(46.763)	(51.440)	(56.584)	(62.242)	(68.466)	(75.313)	(82.844)	(91.128)	(100.241)	(110.265)	(121.292)	(133.421)
(+) Valor residual activos fijos y capital de trabajo													314.330
(=) Flujo de caja	(50.109)	27.327	26.888	25.087	22.757	20.578	15.592	12.956	10.056	6.867	3.359	(851)	318.330



5.4. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

El análisis de rentabilidad de este proyecto se realiza aplicando los métodos de valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR). Además se calcula el punto de equilibrio no para evaluar la rentabilidad de la inversión, sino como referencia para tener una visión del mínimo de producción.

5.4.1. Valor presente (VPN)

El valor presente del proyecto mide la rentabilidad en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión.

Se calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer periodo de operación y se le resta la inversión total expresada en el momento cero.

Si el valor presente es mayor que cero muestra cuánto se gana con el proyecto por sobre la tasa de referencia.

Si es igual a cero la rentabilidad del proyecto es igual a la tasa de interés que se quiere lograr sobre el capital invertido.

Si es menor que cero muestra el monto que falta para ganar la tasa de interés esperable.

$$VPN = \sum_{j=1}^n [FC_j / (1 + i)^j] - I_T$$

VPN	\$ 242.780
-----	------------

Donde:

VPN: Valor Presente Neto

FC: Flujo de Caja

IT: Inversión total

i: Interés

j: Períodos

n: Total de periodos

5.4.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. Normalmente se utiliza un procedimiento de prueba y error para establecer la tasa de interés que debería aplicarse anualmente al flujo de caja de manera que la inversión original se reduzca a cero durante la vida útil del proyecto.

La tasa de retorno que se obtiene equivale a la máxima tasa de interés que podría pagarse para obtener el dinero necesario para financiar la inversión y tenerla totalmente paga al final de la vida útil del proyecto.

$$VPN = \sum_{j=1}^n [FC_j / (1 + r)^j] - I_T = 0$$

TIR	50%
-----	-----



5.4.3. Punto de equilibrio

En el punto de equilibrio los beneficios se igualan a cero y la producción para el punto en cuestión se calcula como:

$$PE = CF / (pv - cv)$$

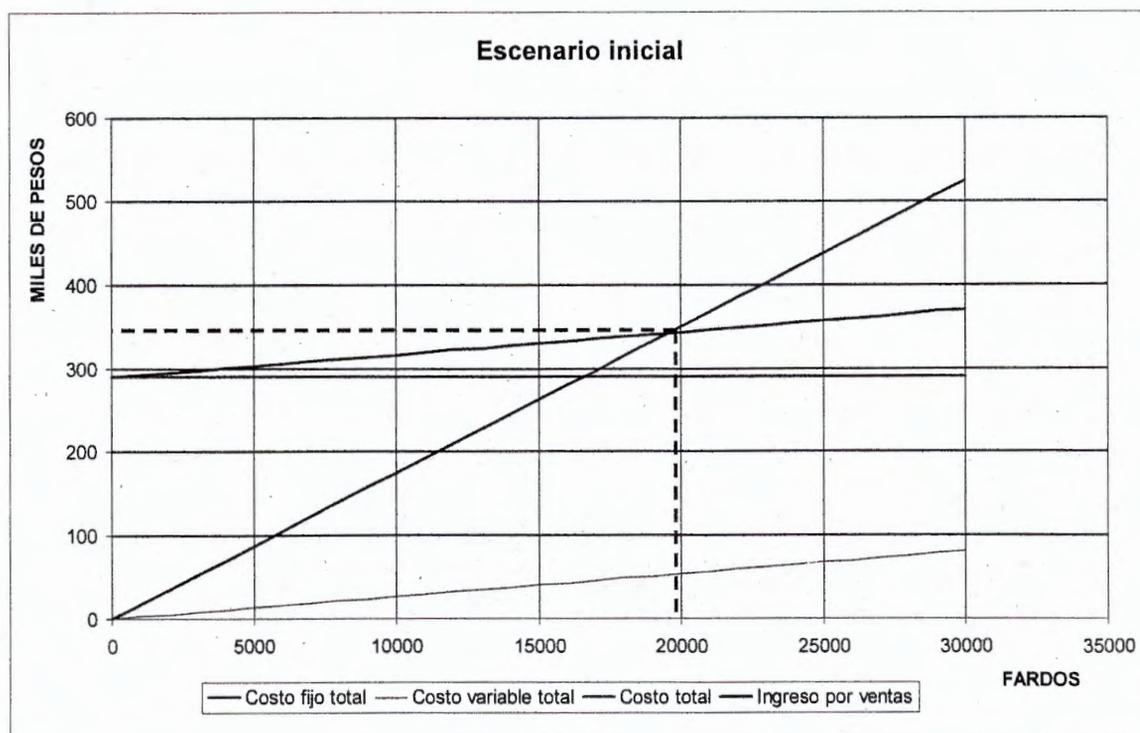
Donde:

- PE: Punto de Equilibrio
- CF: Costos Fijos Totales
- pv: Precio unitario
- cv: Costo variable unitario

El valor obtenido indica el volumen en el cuál las ventas y los costos de producción se igualan. En este punto, una unidad adicional producida y vendida, produciría una ganancia. Hasta que se alcanza el punto de equilibrio se opera a pérdida.

Costo Fijo Total	\$ 289.449
Precio promedio adoptado	\$ 17,50
Costo variable unitario	\$ 2,71
Punto de equilibrio (fardos)	19570

Gráfico N° 5.2. Punto de equilibrio





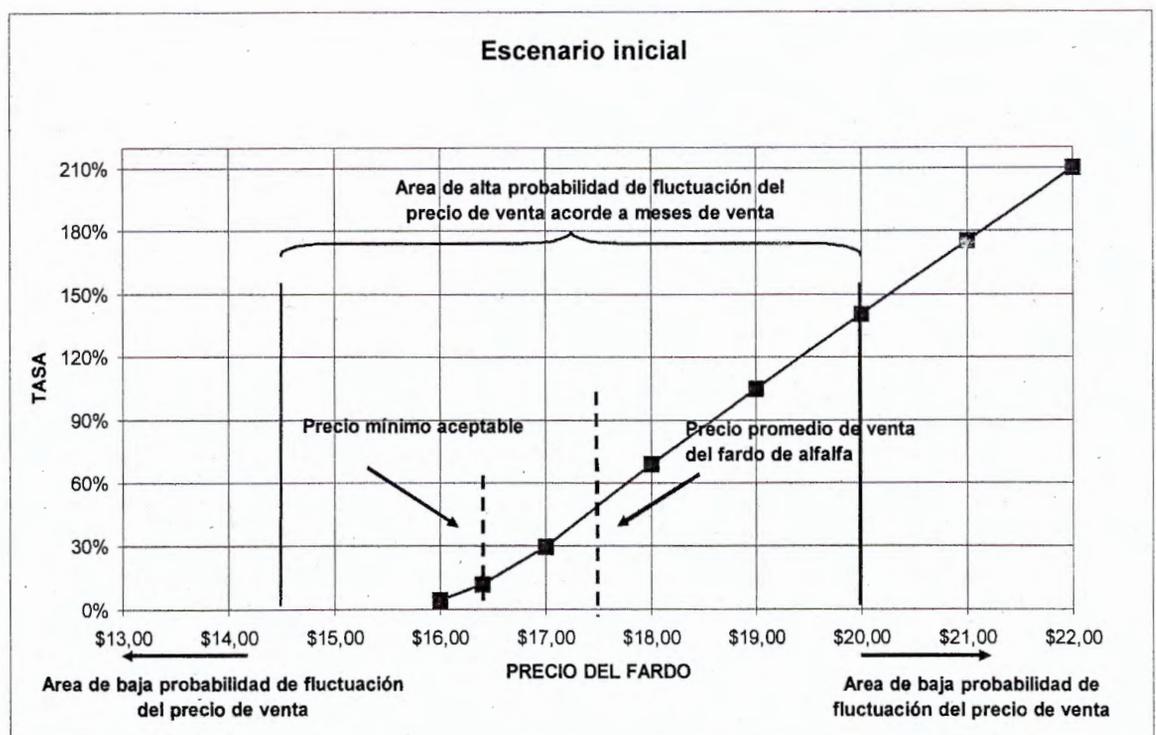
5.5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Con el objeto de facilitar la toma de decisiones se efectúa un análisis de sensibilidad considerando variables que afectan el resultado económico del proyecto. Se determina que tan sensible es el valor de la TIR, del VPN y del punto de equilibrio con respecto a variaciones del precio de venta del producto.

Tabla 5.7. Escenario inicial. Con maquinaria propia.

PRECIO FARDOS (\$)	TIR (%)	VPN (miles de pesos)	Punto de equilibrio
\$16,00	4%	\$ 40	21779
\$16,40	12%	\$ 98	21143
\$17,00	29%	\$ 180	20255
\$18,00	69%	\$ 297	18930
\$19,00	105%	\$ 404	17768
\$20,00	140%	\$ 511	16741
\$21,00	175%	\$ 619	15825
\$22,00	210%	\$ 726	15005

Gráfico N° 5.3. Comportamiento de la TIR respecto a variaciones del precio de venta



En este escenario el proyecto es rentable hasta con un precio de venta de 16,40 pesos/fardo.



Como el límite inferior del rango de fluctuación del precio está por debajo de este valor y al contar con una importante disponibilidad de capacidad de trabajo del tractor y de la sembradora directa, se considera conveniente analizar la posibilidad de alquilar estos equipos y obtener ingresos que mejoren las condiciones del proyecto.

5.6. REFORMULACION DEL PROYECTO

Cuadro 5.3. Escenario: con alquiler de máquinas propias a terceros

Inversión total		\$ 1.050.109
Crédito		\$ 1.000.000
Tasa de mercado p/Pymes		10%
Aporte propietario		\$ 50.109
Producción anual		26.667 fardos
Precio de venta		\$ 17.50
Horizonte de evaluación		12 años
Porcentaje de horas de alquiler		50%
Precio hora máquina		\$ 60.00
Tasa de referencia		12%
Máquinas de alquiler	Capacidad disponible de trabajo en horas/año	
Tractor y sembradora directa	Año 0 y 1	1286
	Resto del proyecto	1309



Tabla 5.8. Flujo de fondos con alquiler de máquinas propias a terceros

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por ventas		466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673
Ingresos por alquiler de máquinas		27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772	27.772
-) Costos variables		(72.902)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(72.262)	(58.668)
-) Costos de producción fijos		(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(107.171)	(106.771)
-) Gastos de administración y ventas		(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)
-) Intereses del crédito		(100.000)	(95.324)	(90.180)	(84.521)	(78.297)	(71.451)	(63.919)	(55.635)	(46.522)	(36.498)	(25.471)	(13.342)
-) Amortización		(76.323)	(76.323)	(76.323)	(75.323)	(75.323)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(67.923)	(66.923)	(66.923)
+) Costos evitables													16.967
(=) Utilidad antes del impuesto		25.539	30.855	35.999	42.658	48.882	63.128	70.660	78.944	88.057	98.081	110.108	136.231
-) Impuesto		(8.939)	(10.799)	(12.600)	(14.930)	(17.109)	(22.095)	(24.731)	(27.630)	(30.820)	(34.328)	(38.538)	(47.681)
(=) Utilidad neta		16.601	20.056	23.400	27.727	31.773	41.034	45.929	51.314	57.237	63.753	71.570	88.550
+) Amortización		76.323	76.323	76.323	75.323	75.323	67.923	67.923	67.923	67.923	67.923	66.923	66.923
+) Crédito	1.000.000												
-) Inversión inicial en equipos maquinas y obras	(859.434)												
-) inversión en siembra y cultivo inicial	(83.408)												
-) inversión en organización inicial	(107.267)												
-) Amortización del crédito		(46.763)	(51.440)	(56.584)	(62.242)	(68.466)	(75.313)	(82.844)	(91.128)	(100.241)	(110.265)	(121.292)	(133.421)
+) Valor residual activos fijos y capital de trabajo													314.330
(=) Flujo de caja	(50.109)	46.160	44.939	43.139	40.809	38.630	33.644	31.008	28.108	24.919	21.410	17.201	336.382

Análisis de rentabilidad

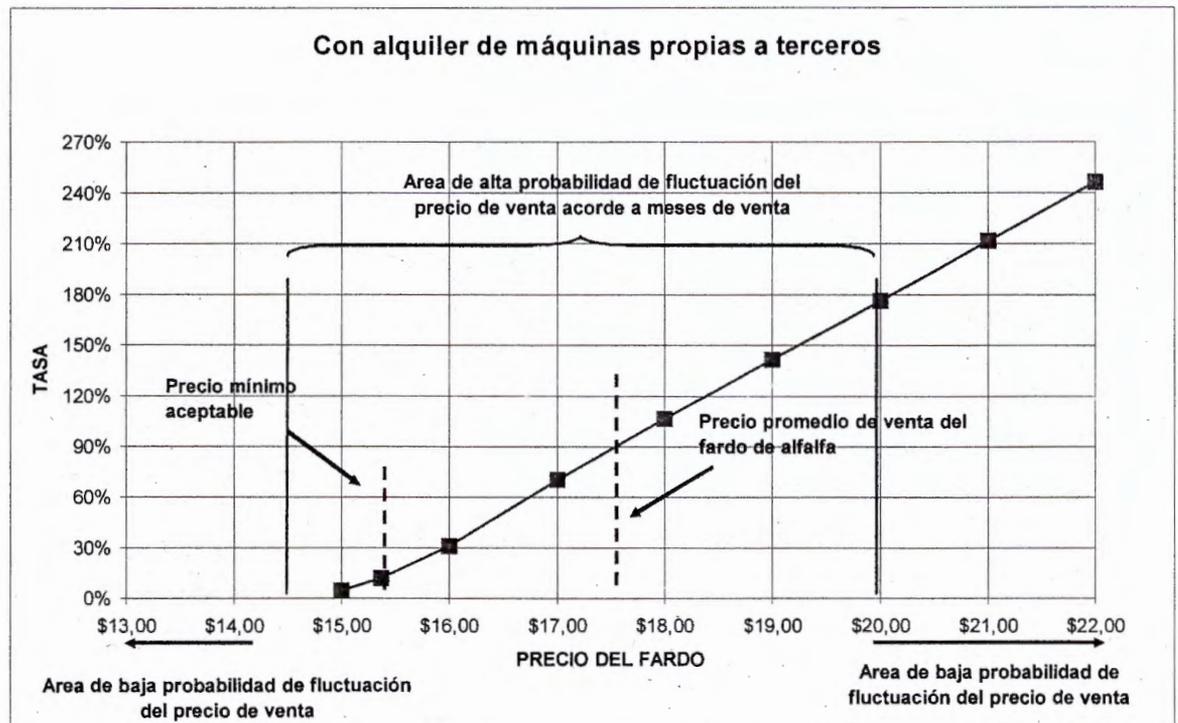
VPN	355.298
TIR	88%
Punto de equilibrio	19.570 fardos



Análisis de sensibilidad

PRECIO FARDO (\$)	TIR (%)	VPN (miles de pesos)	Punto de equilibrio
\$15,00	5%	\$ 46	23551
\$15,37	12%	\$ 99	22863
\$16,00	31%	\$ 186	21779
\$17,00	70%	\$ 301	20255
\$18,00	106%	\$ 408	18930
\$19,00	142%	\$ 516	17768
\$20,00	177%	\$ 623	16741
\$21,00	212%	\$ 731	15825
\$22,00	247%	\$ 838	15005

Gráfico N° 5.4. Comportamiento de la TIR respecto a variaciones del precio de venta



Al contar con ingresos por alquiler de maquinaria, las condiciones mejoran y el proyecto es rentable hasta con un precio de venta de 15,37 pesos/fardo. Resulta conveniente evaluar la posibilidad de no realizar la inversión de compra de estas máquinas y contratar el servicio de siembra.



Cuadro 5.4. Escenario: con alquiler de máquinas de terceros

Inversión total	\$ 871.269
Crédito	\$ 821.160
Tasa de mercado p/Pymes	10%
Aporte propietario	\$ 50.109
Producción anual	26.667 fardos
Precio de venta	\$ 17.50
Horizonte de evaluación	12 años
Precio hora máquina	\$ 60.00
Tasa de referencia	12%

Máquinas	Alquiler horas/año	
Tractor y sembradora directa	Año 0 y 1	34
	Resto del proyecto	11



Tabla 5.10. Flujo de fondos con alquiler de máquinas de terceros

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por ventas		466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673	466.673
-) Costo de alquiler de maquinaria		(2.028)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(659)	(330)
-) Costos variables		(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(71.942)	(58.508)
-) Costos de producción fijos		(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.432)	(97.032)
-) Gastos de administración y ventas		(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)	(112.509)
-) Intereses del crédito		(82.116)	(78.276)	(74.052)	(69.406)	(64.294)	(58.672)	(52.488)	(45.685)	(38.202)	(29.971)	(20.916)	(10.956)
-) Amortización		(65.003)	(65.003)	(65.003)	(64.003)	(64.003)	(56.603)	(56.603)	(56.603)	(56.603)	(56.603)	(55.603)	(55.603)
+) Costos evitables													16.967
(=) Utilidad antes del impuesto		35.642	40.851	45.075	50.722	55.833	68.855	75.039	81.842	89.325	97.557	107.611	131.735
-) Impuesto		(12.475)	(14.298)	(15.776)	(17.753)	(19.541)	(24.099)	(26.264)	(28.645)	(31.264)	(34.145)	(37.664)	(46.107)
(=) Utilidad neta		23.167	26.553	29.299	32.969	36.291	44.756	48.776	53.197	58.061	63.412	69.947	85.628
+) Amortización		65.003	65.003	65.003	64.003	64.003	56.603	56.603	56.603	56.603	56.603	55.603	55.603
+) Crédito	821.160												
-) Inversión inicial en equipos maquinas y obras	(680.309)												
-) inversión en siembra y cultivo inicial	(84.476)												
-) inversión en organización inicial	(106.484)												
-) Amortización del crédito		(38.400)	(42.240)	(46.464)	(51.111)	(56.222)	(61.844)	(68.028)	(74.831)	(82.314)	(90.546)	(99.600)	(109.560)
+) Valor residual activos fijos y capital de trabajo													261.576
(=) Flujo de caja	(50.109)	49.770	49.316	47.838	45.861	44.073	39.515	37.350	34.969	32.350	29.469	25.950	293.246

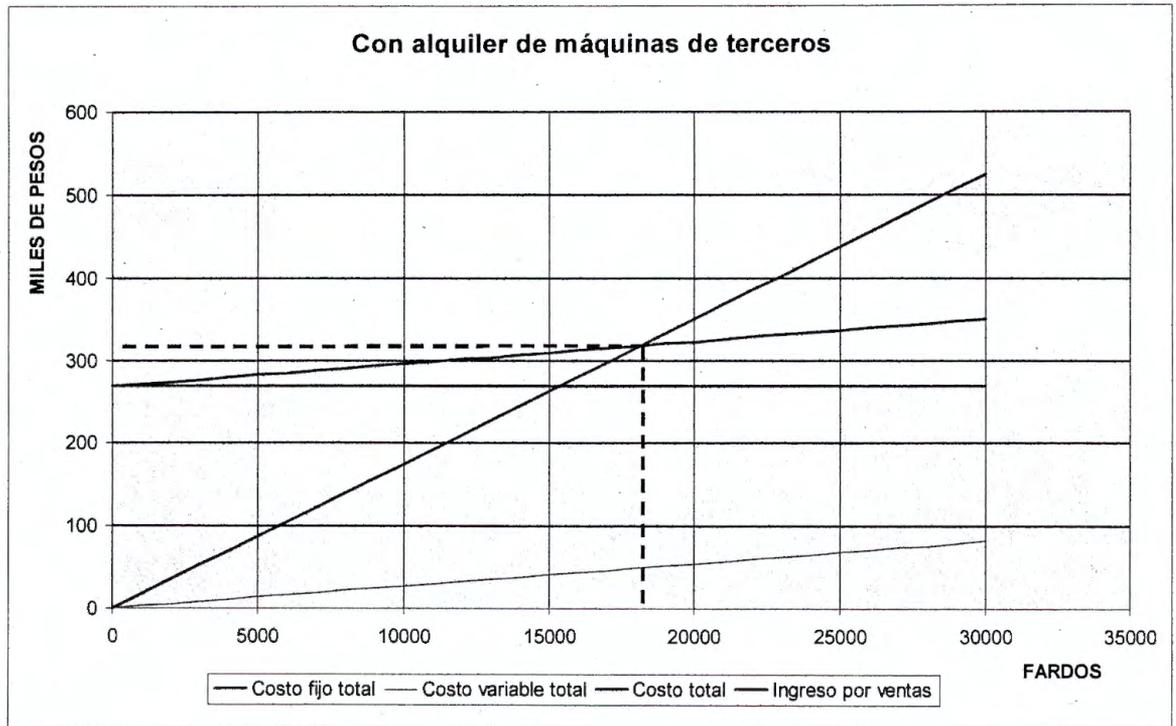
Análisis de rentabilidad

VPN	376.986
TIR	97%



Costo Fijo Total	\$ 268.395
Precio unitario adoptado	\$ 17,50
Costo variable unitario	\$ 2,72
Punto de equilibrio	18162 fardos

Gráfico N° 5.5. Punto de equilibrio



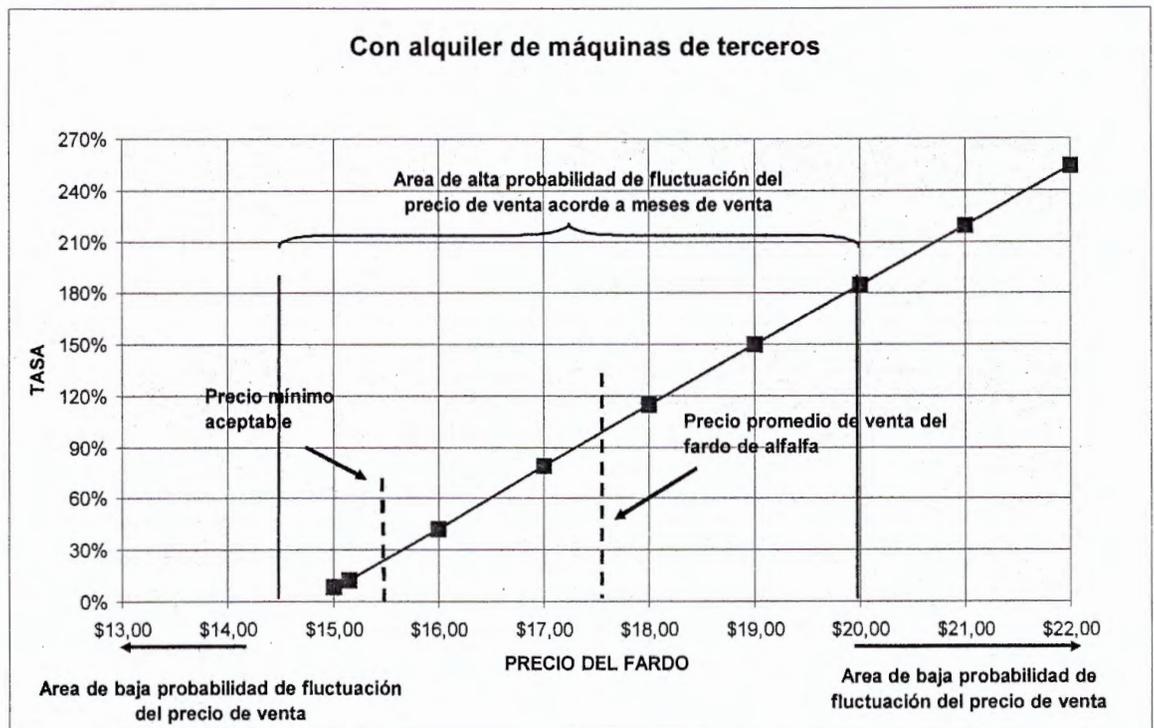
Análisis de sensibilidad

Tabla 5.11. Escenario: Con alquiler de máquinas de terceros

PRECIO FARDO (\$)	TIR (%)	VPN (miles de pesos)	Punto de equilibrio
\$15,00	9%	\$ 80	21861
\$15,15	12%	\$ 101	21597
\$16,00	42%	\$ 214	20214
\$17,00	79%	\$ 323	18798
\$18,00	115%	\$ 430	17568
\$19,00	150%	\$ 538	16489
\$20,00	185%	\$ 645	15534
\$21,00	220%	\$ 752	14684
\$22,00	254%	\$ 860	13923



Gráfico N° 5.6. Comportamiento de la TIR respecto a variaciones del precio de venta



Es el escenario que presenta los mas altos índices de rentabilidad con un precio promedio de venta de 17,50 \$/fardo soportando un valor mínimo de 15,15 pesos/fardo con una TIR del 12%. Esto se refleja en los siguientes cuadros:

Escenario	TIR	VPN (miles de pesos)	P.E. (fardos)
Inicial	50%	\$ 242	19570
Con alquiler de máquinas propias a terceros	88%	\$ 355	19570
Con alquiler de máquinas de terceros	97%	\$ 376	18162

Escenario	TIR	VPN (miles de pesos)	P.E. (fardos)	PRECIO
Inicial	12%	\$ 98	21143	\$ 16,40
Con alquiler de máquinas propias a terceros	12%	\$ 99	22863	\$ 15,37
Con alquiler de máquinas de terceros	12%	\$ 101	21597	\$ 15,15

NOTA 1: Los datos procesados que sustentan estos análisis están disponibles en archivo electrónico (EXCEL) posibles de ser modificados.



5.7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ECONOMICO

En los escenarios analizados el proyecto es económicamente rentable y financieramente factible.

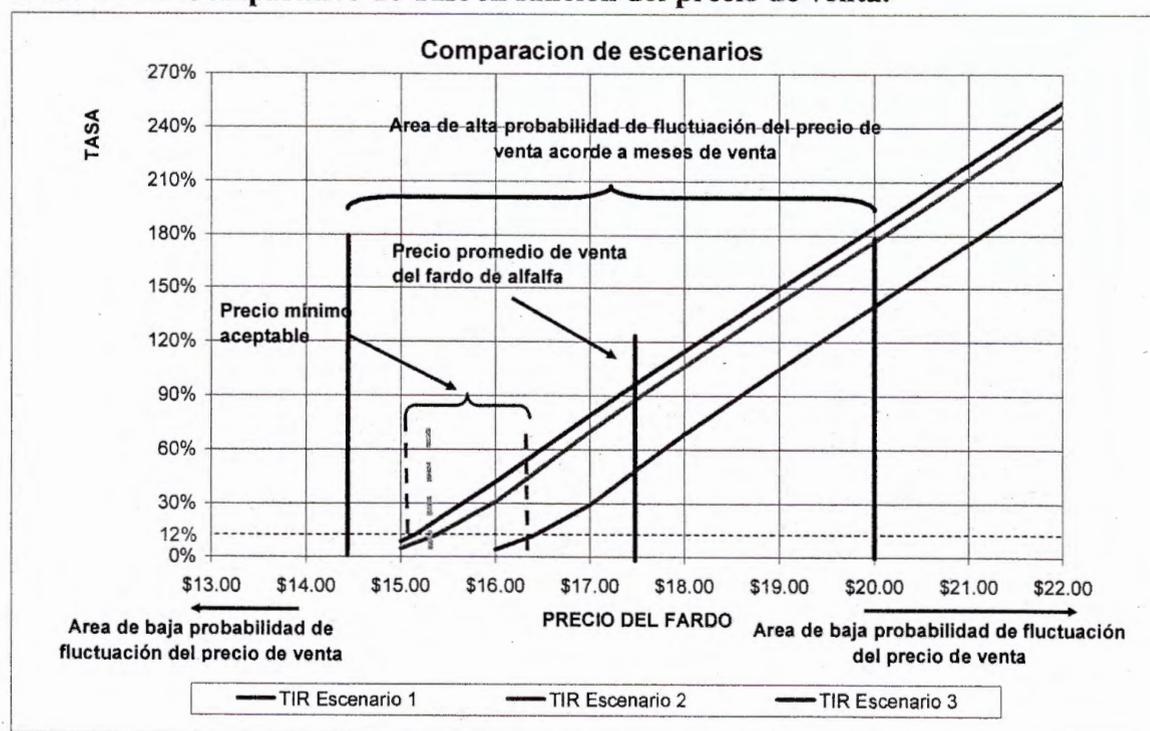
La alternativa más conveniente es la que considera el alquiler de máquinas de terceros debido a:

- Menor inversión total.
- Menor costo unitario del producto.
- Mayor rentabilidad económica en el precio promedio evaluado.
- Valor mínimo de venta cercano al límite inferior de fluctuación del precio. Ver cuadro 5.6.

Cuadro 5.7. Comparación de escenarios.

ESCENARIOS	Inversión total (\$)	Crédito (\$)	Costo unitario (\$)	Precio de venta promedio (\$)	VPN (Miles de pesos)	TIR (%)
Inicial	1.050.109	1.000.000	13.56	17.50	242	50
Con alquiler de máquinas propias a terceros	1.050.109	1.000.000	13.56	17.50	355	88
Con alquiler de máquinas de terceros	871.269	821.160	12.79	17.50	377	97

Gráfico 5.7. Comparativo de TIR en función del precio de venta.





Como la siembra directa es un proceso no difundido en la zona para las alternativas de alquiler de máquinas propias o de terceros se requiere de un estudio de mercado previo para conocer la factibilidad en la región.

Es importante tener en cuenta el costo de oportunidad de poder contar con máquina propia para producir el producto en tiempo y forma evitando contratar bajo presión en forma desfavorable por la baja disponibilidad de contratistas en la zona.

La estrategia de comercialización del producto es vender de agosto a marzo amortiguando la baja del precio de venta con los ingresos que se obtienen cuando se vende a valores más altos.



6. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Este proyecto tuvo como finalidad generar un producto útil y económicamente rentable a partir de la idea del establecimiento de un alfalar regado con agua tratada utilizando el sistema de siembra directa.

Para la comunidad de Puerto Madryn se espera que aporte una alternativa para el reuso de aguas de la laguna facultativa.

Desde el punto de vista académico se adquirieron conocimientos a través de la investigación sobre:

- Reuso de agua en diversas explotaciones agro-forestales.
- Proceso de implantación de cultivo de alfalfa.
- Tecnología conservacionista.

A partir de datos generados en el estudio técnico se determinó un volumen de producción de 26.667 fardos/año, acotado por la disponibilidad de tierras cercanas a la provisión de agua.

El proyecto resultó económicamente rentable y financieramente factible con un precio de venta promedio de 17,50 \$/fardo en los escenarios analizados: con máquinas propias, alquilando maquinaria propia y alquilando la sembradora y el tractor de terceros.

De las alternativas evaluadas la más conveniente es la que considera el alquiler de máquinas de terceros por tener:

- Menor inversión total.
- Menor costo unitario del producto.
- Mayor rentabilidad económica en el precio promedio evaluado.
- Valor mínimo de venta cercano al límite inferior de fluctuación del precio.

Como la siembra directa es un proceso no difundido en la zona para las alternativas de alquiler de máquinas propias o de terceros se requiere de un estudio de mercado previo para conocer la factibilidad en la región.

Es importante tener en cuenta que al contar con maquinaria propia se puede lograr una mejora en la eficiencia de manejo del cultivo por la certeza que estará cuando se la necesite.

La estrategia de comercialización del producto es vender de agosto a marzo amortiguando la baja del precio de venta con los ingresos que se obtienen cuando se vende a valores más altos.

Finalmente de acuerdo a la demanda proyectada y a la capacidad operativa de la maquinaria existe la posibilidad de ampliar el emprendimiento.

Recomendaciones

En el caso de resultar de interés la inversión se sugiere:

- Estudio de mercado en el área que se quiera acceder.
- Muestras de suelo de la zona a cultivar.
- Control bacteriológico del agua tratada que asegure los parámetros de aceptabilidad y determine la necesidad de cloración para adecuarla al riego.
- Cosechar entre 2 y 4 semanas después del último riego.
- Salud ocupacional.
- Adecuado balance entre la cantidad, calidad y persistencia del forraje considerando el estado fisiológico para determinar el corte a un 10% de floración.

Apropiadas prácticas para la henificación.



7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a quienes colaboraron con este proyecto:

- Ing. Carlos Pravisani (Proyecto Final).
- Ing. Ernesto Pascualich (Evaluación de proyectos).
- Ing. Marcelo Ambrosio (Impacto Ambiental).
- Arq. Gerardo Flores (PyMES).
- Profesores de esta Unidad Académica que nos encaminaron hacia nuestra profesión.
- Instituciones que nos brindaron su aporte representadas por:
 - Ing. Pablo Rimoldi de la Estación Experimental Agropecuaria. INTA Chubut.
 - Dr. José Luis Estevez del Centro Nacional Patagónico.
 - Sr. Renato Mazantti del Centro Nacional Patagónico.
 - Ing. Gabriel Zurita de SERVICOOOP Puerto Madryn.
 - Ing. J. Morábito Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo).
 - Ing. Rosana Vallone INTA Mendoza.
- Lic. Damian Rossetto de Puerto Madryn.
- Compañeros de la UACH.
- Mónica Candia y Marina Munt.

Y en especial a nuestras familias que nos respaldaron pacientemente durante la carrera.

Mónica
Claudio
Roberto



8. BIBLIOGRAFIA

- Agricultura de precisión - Estación Agropecuaria Experimental Manfredi INTA Balcarce.
- Año 2000 - INTERNET
- Aguas residuales - INTERNET
- Alfalfa - Información de Cargil S.A. - INTERNET
- Conozcamos Nuestros Suelos - Ing. Luque J.- Estación Experimental Agropecuaria INTA Chubut. - Año 1997 -
- Curso - taller sobre manejo del impacto ambiental mediante el reuso de efluentes para riego - Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas de Mendoza. Impreso en el año 1993.
- Directrices Sanitarias Sobre el Uso de Aguas Residuales en Agricultura y Acuicultura - Organización Mundial de la Salud - Impreso en el año 1989.
- El Gran Libro de la Siembra Directa - Editada por Facultad de Agronomía de Bs. As. y diario Clarín Rural - Año 2004.
- Evaluación de proyectos - Baca Urbina, G., Editorial McGraw Hill - 4º edición. - Impreso en Abril del 2003.
- Manual de la Alfalfa - Estación Agropecuaria Experimental Manfredi INTA Balcarce - Editado por Cangiano, C. - Agosto 2002.
- Preparación y Evaluación de Proyectos - Sapag Chain, N. y R. - Editorial McGraw Hill - 4º edición - Impreso en el año 2000.
- Reuso del agua, calidad del agua y consideraciones sobre los derechos del agua - Drake, P. y Lazarus, J. - EEUU - Año 1991 - INTERNET
- Uso de aguas residuales para la agricultura - Instituto Internacional para el Manejo del Agua. - Agosto 2002 - INTERNET

Ref- Obtenida de

- 1 Consulta realizada al titular de la cátedra de Impacto Ambiental Ing. Químico Marcelo Ambrosio
- 2 "Reutilización de agua tratada para riego" - Secretaria de desarrollo sustentable y política ambiental de la nación - Subproyecto sobre gestión municipal de la contaminación en el municipio de Puerto Madryn.
- 3 Manual de la alfalfa - INTA Balcarce
- 4 Alfalfa como base forrajera - Escuela agrotécnica Sarmiento
- 5 Consulta al Ing. Rimoldi INTA Chubut vía correo electrónico.(cultivo antecesor)
- 6 Consulta al Ing. Rimoldi INTA Chubut vía correo electrónico (riego)
- 7 Necesidades de agua de los cultivos. Fuente INTA de Pergamino.
- 8 C.A.D.E.A. Riego por impulso o caudal intermitente.
- 9 Consultas a distintas páginas web sobre maquinaria agrícola
- 10 Consulta al Ing. Rimoldi INTA Chubut vía correo electrónico.(maquinaria)
- 11 Consulta al Ing. Rimoldi INTA Chubut vía correo electrónico.(cultivar)
- 12 Consulta a SPS MULTISEM. (cultivar)
- 13 Agricultura de precisión en argentina. Proyecto: Agricultura de precisión INTA Manfredi 2000
- 14 El gran libro de la siembra directa.
- 15 Sector Agrícola del VIRCH, Municipalidad de Trelew.- Diario El Chubut, Suplemento Agropecuario INTA del 16/03/05.-



ANEXO 1. ENCUESTA CERRADA REALIZADA A POTENCIALES CLIENTES DE LA ZONA DEL DEPARTAMENTO BIEDMA (PARA AMPLIAR AL RESTO DE LAS ZONAS)

- 1) ¿Qué producto compra?
Fardo – Rollo – Pellet – A granel

- 2) ¿Cuándo y cuánto compra?
ENE – FEB – MAR – ABR – MAY – JUN – JUL – AGO – SET – OCT – NOV - DIC

- 3) ¿Ud. Prefiere que el producto sea entregado en su establecimiento?
SI – NO

- 4) ¿Conoce el origen del producto que compra?
SI – NO

- 5) ¿Controla el producto que compra?
SI – NO

- 6) ¿A qué precio paga por el producto?

- 7) ¿Algunos de los siguientes problemas, se le presentan en la compra del producto?
Escasez del producto.
Producto en mal estado.
Falta de financiación.
Falta de compromiso del proveedor.

- 8) Si la autoridad competente asegura que la alfalfa regada con agua tratada no perjudica la salud animal, ¿Ud. Compra el producto?
SI - NO

**ANEXO 2**

Resultados de las encuestas

Cantidad de encuestas		31
1. ¿Que producto compra?		%
	Fardo	100
	Rollo	0
	Pellet	0
	A granel	0
2. ¿Ud. Prefiere que sea entregado en su establecimiento?		%
	Si	64,5
	No	35,5
3. ¿Conoce el origen del producto que compra?		%
	Si	90,0
	No	10,0
4. ¿Controla el producto que compra?		%
	Si	100
	No	0
5. ¿Qué precio paga por el producto?		\$/fardo
1		\$ 10,00
2		\$ 9,00
3		\$ 10,00
4		\$ 8,50
5		\$ 12,00
6		\$ 10,00
7-17		\$ 9,00
8-18		\$ 9,00
9-19-20		\$ 12,00
10-21-22-23		\$ 11,00
11-24		\$ 8,00
12-25		\$ 8,00
13-26		\$ 8,50
14-27		\$ 12,00
15-28		\$ 9,00
16-29		\$ 9,50
30-31		\$ 9,50
6. ¿Alguno de los siguientes problemas se le presentaron en la compra?		%
Escasez de producto		22,1
Producto en mal estado		18,4
Falta de financiación		9,5



7. ¿Cuándo y cuánto compra?

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1		350		350		350		350		350		350	2100
2			80				80				80		240
3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
5			80				80				80		240
6			24			24			24			24	96
7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
8		16		16		16		16		16		16	96
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
11			50					50					100
12			50					50					100
13		15		15		15		15		15		15	90
14			45					45					90
15			45					45					90
16			15			15			15			15	60
17			45					45					90
18		15		15		15		15		15		15	90
19		15		15		15		15		15		15	90
20		15		15		15		15		15		15	90
21		15		15		15		15		15		15	90
22	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
23		15		15		15		15		15		15	90
24	12		12		12		12		12		12		72
25		15		15		15		15		15		15	90
26	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
27	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
28		15		15		15		15		15		15	90
29		15		15		15		15		15		15	90
30		15		15		15		15		15		15	90
31	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
	100	604	534	604	100	643	260	839	139	604	260	643	172
	2%	11%	10%	11%	2%	12%	5%	16%	3%	11%	5%	12%	100%

Tamaño de la población N=155

Tamaño de la muestra n=31



Análisis de los datos

Por la dispersión observada en los datos, se los agrupa en cuatro familias acorde al consumo anual de fardos de alfalfa.

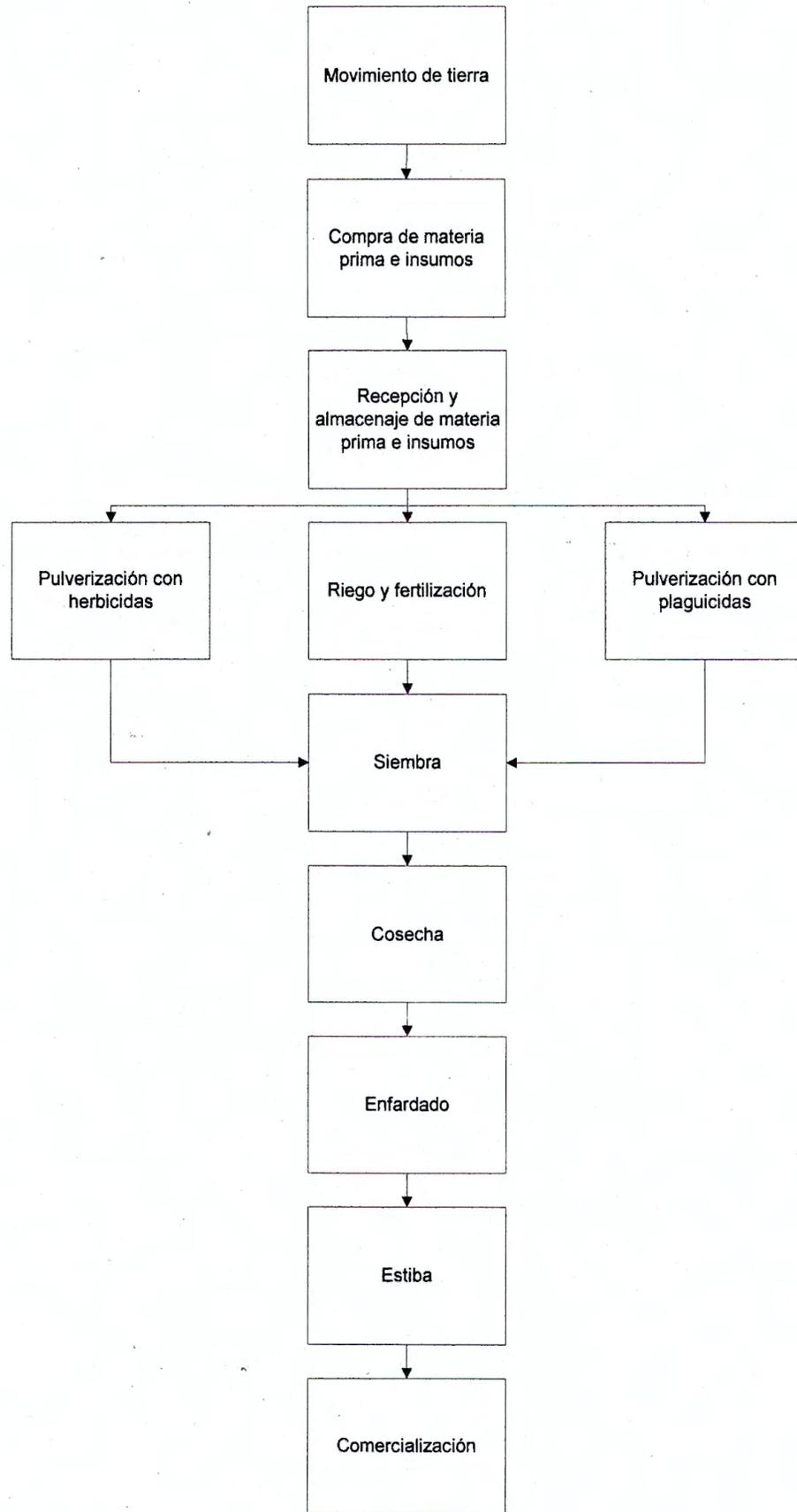
FAMILIA	RANGO DE CONSUMO	CANTIDAD DE CONSUMIDORES	CANTIDAD DE FARDOS
1	De 1 a 100	25	2270
2	De 101 a 300	5	960
3	De 301 a 1000	0	0
4	>1001	1	2100
TOTAL		31	5330

Los datos de la encuesta (n=31) representan la quinta parte del total de la población del Dpto. Biedma (N=155). Al proyectarlos se estima:

$$5330 \times 5 = 26.650 \text{ Fardos de alfalfa por año.}$$



ANEXO 3. Diagrama de flujo del proceso productivo.



**ANEXO 4. Factores y criterios de localización.****Localización óptima**

Para obtener la localización óptima del emprendimiento tendremos en cuenta los siguientes factores y pesos relativos:

Factor	Peso	z 1	z 2	z 3	z 4
Cercanía al agua tratada	0,25	2,50	1,00	0,25	0,25
Topografía	0,25	1,75	1,00	1,00	1,00
Acceso al predio	0,15	0,60	0,60	0,60	0,60
Calidad del suelo	0,20	2,00	1,40	1,40	0,80
Cercanía a la ciudad	0,05	0,50	0,50	0,50	0,50
Servicios	0,10	0,10	0,40	0,40	0,40
		7,45	4,90	4,15	3,55

Los criterios de valuación serán los siguientes:

Criterio de evaluación	Calificación
Muy Bueno	10
Bueno	7
Regular	4
Malo	1

Cercanía al agua tratada

		z 1	z 2	z 3	z 4
Hasta 5 km	Muy Bueno	10			
De 5 a 10 km	Bueno				
De 10 a 20 km	Regular		4		
Mas de 20 km	Malo			1	1
		10	4	1	1

Topografía

		z 1	z 2	z 3	z 4
Terreno plano	Muy Bueno				
Pocas irregularidades	Bueno	7			
Muy irregular	Regular		4	4	4
Zona de cañadones	Malo				
		7	4	4	4

**Acceso al predio**

		z 1	z 2	z 3	z 4
Por rutas	Muy Bueno				
Por caminos principales	Bueno				
Por caminos secundarios	Regular	4	4	4	4
Por picadas	Malo				
		4	4	4	4

Calidad del suelo

		z 1	z 2	z 3	z 4
Abundante nitrógeno, filtrante, sin piedras y blando	Muy Bueno	10			
Nitrógeno, sin piedras y blando	Bueno		7	7	
Sin piedras y blando	Regular				4
Duro y con piedras	Malo				
		10	7	7	4

Cercanía a la ciudad

		z 1	z 2	z 3	z 4
Hasta 25 km	Muy Bueno	10	10	10	10
De 25 a 40 km	Bueno				
De 40 a 50 km	Regular				
Mas de 50 km	Malo				
		10	10	10	10

Servicios

		z 1	z 2	z 3	z 4
Transporte, agua potable, gas y energía eléctrica	Muy Bueno				
Agua potable, gas y energía eléctrica	Bueno				
Gas y energía eléctrica	Regular		4	4	4
Ningún servicio	Malo	1			
		1	4	4	4

**ANEXO 5. Selección del cultivo antecesor.**

Cultivo alternancia	de	Cantidad	Calidad	Desocupación del lote
Soja		Deja poco rastrojo	Se descompone rápidamente comprometiendo una buena cobertura del suelo	Tardía
Maíz		Mayor cobertura del rastrojo	Perdurables	Tardía
Sorgo		Mayor cobertura del rastrojo	Perdurables	Tardía
Trigo		Mayor cobertura del rastrojo	Perdurables	Tardía

Cultivos de invierno para zonas semiáridas y semihúmedas suelos franco-arenosos

Cultivo	Cantidad	Calidad	Desocupación del lote
Avena	Abundante cantidad de forraje de alto valor nutritivo	Perdurable, de ciclo anual, de bajo costo	Temprana
Centeno	Abundante cantidad de forraje de alto valor nutritivo	Perdurable, de ciclo anual, de bajo costo	Temprana



ANEXO 6. Esquema de rotación de cultivo.

		Rotación con cultivo alternativo para mantenimiento de suelo															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lote 1																	
Lote 2																	
Lote 3																	
Lote 4																	
Lote 5																	
Lote 6																	

	Alfalfa		Cultivo antecesor
---	---------	---	-------------------



ANEXO 7. Esquema de riego.

Volumen de agua requerido por ha.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días/mes	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Riego/mes	3,1	2,9	2,07	1,5	1,55	1,5	1,55	1,55	2	2,07	2	3,1
Agua (m ³)	1799	1683	1199	870,4	899,4	870,4	899,4	899,4	1161	1199	1161	1799
		C	S						CS		C	C

S: Siembra de alfalfa.
 S: Siembra de avena.

C: Cosecha de alfalfa.
 C: Cosecha de avena.

En el siguiente cuadro se aprecia la secuencia de riego en los distintos lotes tanto para la alfalfa como para la avena.

Código de colores	MESES												Días
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Lote 1			1		5			1			3	1	1
Lote 2		5		2		1			1	5			2
Lote 3			2				1				4		3
Lote 4								1					4
Lote 5		1		3		2							6
Lote 6			4								5		7
Alfalfa		2					2		3	1			8
Otro cultivo			5		1			3					9
		3		4		3					6		10
			6						4	2		6	11
		4				3							12
	1		1		2			4			1	1	13
		5		5		4			5	3			14
												2	15
		6	2				4				2		16
					3			5	6	4		3	17
		1		6		5							18
			3								3	4	19
		2					5		1	5			20
					4			6				5	21
		3	4	1		6					4		22
									2	6		6	23
		4					6						24
	1		5		5			1			5	1	25
		5		2		1			3	1			26
												2	27
		6	6				1				6		28
					6			2	4	2		3	29
				3		2							30
			1									4	31

**ANEXO 8. Características de sistemas de riego.**

Cuadro comparativo de sistemas de riego

Características	Surcos	Pulsos	Goteo	Traslado manual	Cañón autoprop.	Avance frontal
Costo de equipamiento	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Alto
Requerimiento de mano de obra	Alta	Bajo	Bajo	Medio-Alto	Medio-Bajo	Bajo
Posibilidad de traslados muy distantes	Si	Si	No	Si	Si	No
Consumo en potencia	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Medio
Eficiencia de riego	20%	50%	50%	50%	50%	60%

La influencia de cada sistema en los factores reflejados a continuación:

Factor	Influencia del sistema
Topografía del terreno	Cualquiera sea el sistema elegido, el terreno deberá ser nivelado adecuadamente.
Tipo de cultivo	El sistema por goteo, debe ser enterrado por riesgos de rotura al paso de maquinaria.
Tipo de agua	Los sistemas de aspersión y goteo necesitan filtrar cuidadosamente el agua antes del ingreso al sistema. El sistema por surcos requiere que un mayor volumen de agua se desplace por el surco, lo que provoca el deterioro precoz del suelo. El sistema por impulsos, no presenta inconveniente.
Energía	Los sistemas de aspersión trabajan con presiones mayores de 3 kg/cm ² , esto hace que requieran suministro de energía. Los sistemas por goteo, utilizan presiones de hasta 1 kg/cm ² , los sistemas gravitacionales trabajan con presiones de 0,5 kg/cm ² , esto se puede lograr por desnivel.
Suministro de agua	Todos los sistemas requieren suministro de agua permanente.
Calidad del cultivo	Es conveniente que luego de la emergencia de la plántula, el agua de reuso no tenga contacto con las hojas. Los únicos sistemas adecuados son los gravitacionales y el goteo.
Mantenimiento	Los sistemas por aspersión y goteo, requieren de un mayor mantenimiento que los sistemas gravitacionales.
Disponibilidad de equipo	Todos los sistemas están disponibles sin necesidad de importación.
Traslado del sistema	Los sistemas por aspersión, dificultan su traslado debido al peso de los componentes principales. Los de pivote central como los de goteo enterrados no se pueden trasladar. Los gravitacionales son los más fácilmente trasladables.



ANEXO 9. Estudio de impacto ambiental.

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ACCIONES DEL PROYECTO

ACTIVIDADES \ ACCIONES		Movimiento de maquinaria	Requerimiento de M.O.	Nivelación	Transporte de Equipos	Descarga de efluentes sanitari	Manejo de residuos	Emisión de gases y polvo	Emisión de ruidos
ETAPA									
CONSTRUCCIÓN	Construcción de depósito de agua tratada	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transporte de máquinas y equipos	X	X		X			X	X
	Movimiento de tierra	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construcción de Fundaciones	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construcción de Galpón	X	X	X	X	X	X	X	X
	Montaje de sistema de riego	X	X	X	X	X	X	X	X
	Disposición final de residuos	X	X				X		
OPERACIÓN	Movimiento de tierra	X	X	X	X	X	X	X	X
	Recepción y almacenaje de materia prima e insumos	X	X					X	X
	Siembra	X	X		X	X		X	X
	Riego y fertilización		X		X	X		X	X
	Pulverización con herbicidas	X	X		X	X		X	X
	Pulverización con plaguicidas	X	X		X	X		X	X
	Cosecha	X	X		X	X		X	X
	Enfardado	X	X		X	X		X	X
	Estiba de producto terminado	X	X			X		X	X
Comercialización		X			X				

TIPOS DE IMPACTOS POTENCIALES

Componente Ambiental	Código	Impacto potencial
Aire	A	Alteración de la calidad del aire
Ruido	R	Incremento de los niveles de ruido
Agua	H	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua
Suelo	SU	Alteración del suelo
Vegetación y Flora	V	Pérdida de la vegetación
Fauna	F	Perturbación de la fauna
Social	S	Obstrucción temporal del tránsito
Económico	E	Generación de empleos



MATRIZ DE INTERACCIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN									
MEDIO	COMPONENTE	Construcción de depósito de agua tratada	Transporte de máquinas y equipos	Movimiento de tierra	Construcción de Fundaciones	Construcción de Galpón	Montaje de sistema de riego	Disposición final de residuos	Movimiento de tierra	Recepción y almacenaje de materia prima e insumos	Siembra	Riego y fertilización	Pulverización con herbicidas	Pulverización con plaguicidas	Cosecha	Enfardado	Estiba de producto terminado	Comercialización
		FISICO	Aire	A	A	A	A	A	A		A		A		A	A	A	A
Ruido	R		R	R	R	R	R		R		R	R	R	R	R	R		
Agua												H	H	H				
Suelo	SU			SU	SU		SU		SU		SU	SU	SU	SU	SU			
BIOTICO	Vegetación y Flora	V		V	V		V											
	Fauna	F		F	F		F		F		F							
	Social		S						S									S
HUMANO	Económico	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E



Clasificación y jerarquización de los impactos
Etapa de construcción

Medio	Componente	Impacto	D	M	Po	E	Du	F	R	Ca	Je
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
	Ruido	Aumento en los niveles de ruido	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
	Agua	Aporte de sedimentos	0	1	0,1	1	1	1	0	0	
	Suelo	Alteración del suelo	-1	2	1	1	3	2	3	-11	
Biótico	Vegetación	Pérdida de la vegetación	-1	3	1	1	3	2	3	-12	
	Fauna	Perturbación de la fauna	-1	3	1	1	3	2	3	-12	
Humano	Social	Obstrucción temporal del tránsito	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
	Económico	Generación de empleos	1	2	1	1	1	2	0	6	

Etapa de operación

Medio	Componente	Impacto	D	M	Po	E	Du	F	R	Ca	Je
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	0	1	1	1	3	3	0	0	
	Ruido	Aumento en los niveles de ruido	0	1	1	1	3	3	0	0	
	Agua	Aporte de sedimentos	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
	Suelo	Alteración del suelo	-1	2	1	1	3	4	3	-13	
Biótico	Vegetación	Pérdida de la vegetación	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
	Fauna	Perturbación de la fauna	-1	1	1	1	1	2	0	-5	
Humano	Social	Obstrucción temporal del tránsito	0	1	1	1	3	3	0	0	
	Económico	Generación de empleos	1	2	1	1	3	4	2	12	

Criterio de evaluación

Dirección (D)	Duración (Du)
Negativa -1	Larga 3
Positiva 1	Media 2
Neutro 0	Baja 1
Magnitud (M)	Frecuencia (F)
Alta 3	Continua 4
Media 2	Periódico 3
Baja 1	Ocasional 2
Probabilidad (Po)	Reversibilidad (R)
Alta 1	Irreversible 3
Media 0,9 -0,5	Reversible a largo plazo 2
Baja 0,4 -0,1	Reversible a mediano plazo 1
Extensión (E)	Reversible a corto plazo 0
Reginal 2	
Subregional 2	
Local 1	

Coeficiente ambiental
$Ca = DxPox(M+E+Du+F+R)$

Jerarquización (Je)	
Rango (Ca)	
cero a 15	Importancia positiva
- 5 a 0	Importancia negativa menor
- 10 a - 5,1	Importancia negativa moderada
- 15 a - 10,1	Importancia negativa mayor



Criterios de evaluación ambiental

Criterios	Evaluación	Definición
Dirección	Positiva	Beneficio neto Para el Criterio
	Neutra	Ningún beneficio ni perjuicio neto para el recurso
	Negativa	Perjuicio neto para el recurso
Extensión geográfica	Local	Confinado al área directamente perturbada por el proyecto
	Sub-regional	Sobrepasa las áreas directamente perturbadas por el proyecto pero esta dentro de los límites del área del estudio de evaluación que se especificarán para cada disciplina o indicador
	Regional	se extiende más allá de los límites sub-regionales
Duración	a corto plazo	menos de 1 año
	a mediano plazo	entre 1 y 5 años
	a largo plazo	más de 5 años
Magnitud	Ninguna	No se prevé ningún cambio
	Baja	Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las condiciones típicas existentes
	Mediana	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de los condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permitibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los ran
Alta	Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o mínimos permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos, biológicos, mas alla de la variabilidad natural o tolerancia soc	
Frecuencia	Continua	Ocurrirá continuamente
	Aislada	Confinado a un período específico (por ejemplo: construcción)
	Periódica	Ocurre intermitentemente pero repetidamente (por ejemplo. actividades de mantenimiento)
	Ocasional	Ocurre intermitente y esporadicamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)
	Accidental	Ocurre rara vez
Probabilidad de ocurrencia	Baja	Poco probable
	Mediana	Posible o probable
	Alta	Cierta
Reversibilidad	Corto plazo	Puede ser reversible en un año o menos
	Mediano Plazo	Puede ser reversible en un mas de un año, pero en menos de diez
	Largo plazo	Puede ser reversible en mas de diez años
	Irreversible	Efectos permanentes

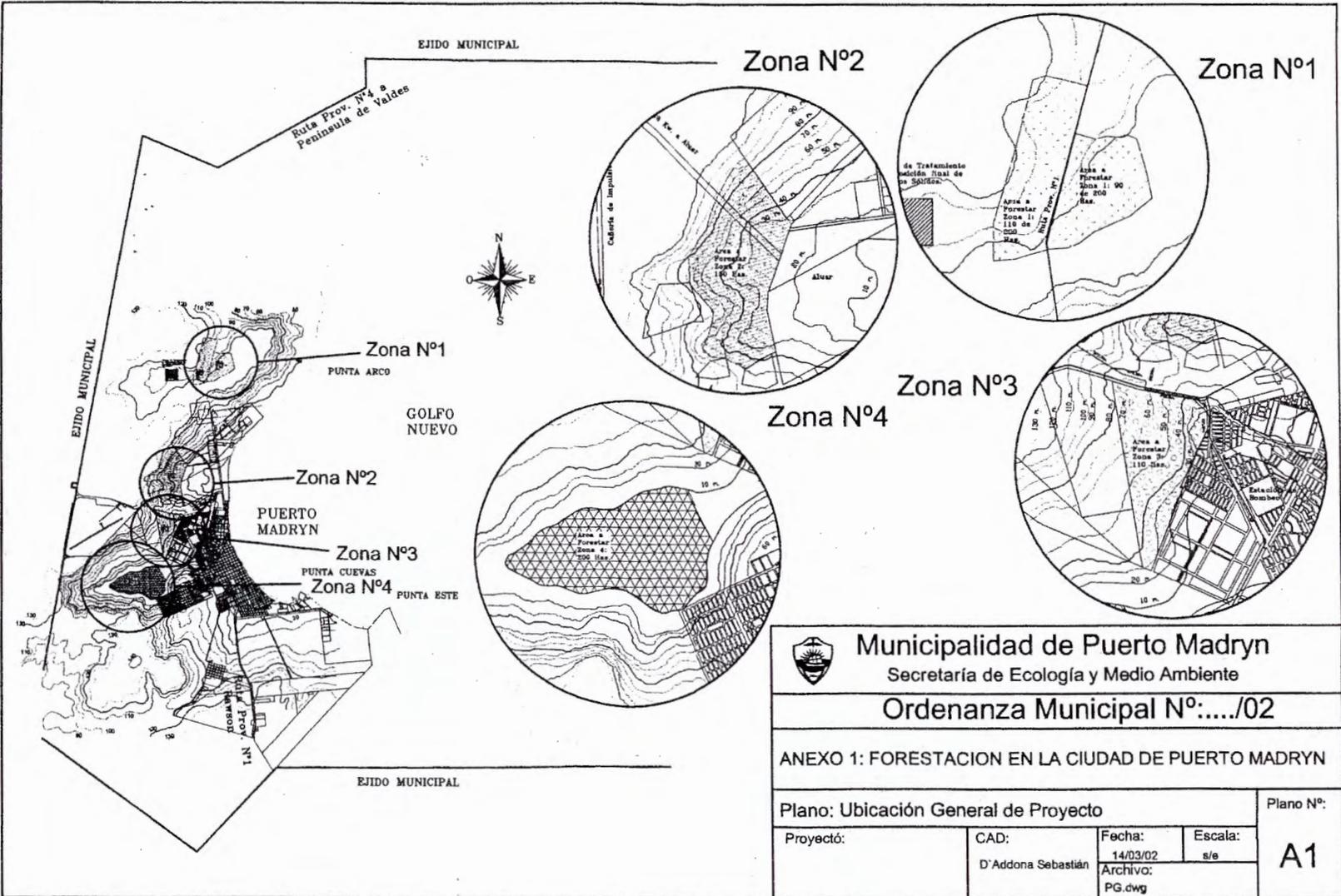


Universidad Tecnológica Nacional
Carrera: Licenciatura en Organización Industrial
Proyecto: Establecimiento de un alfálar utilizando para riego agua de reuso.

Unidad Académica Chubut
Cátedra: Proyecto Final

Sede Puerto Madryn
Año: 2005

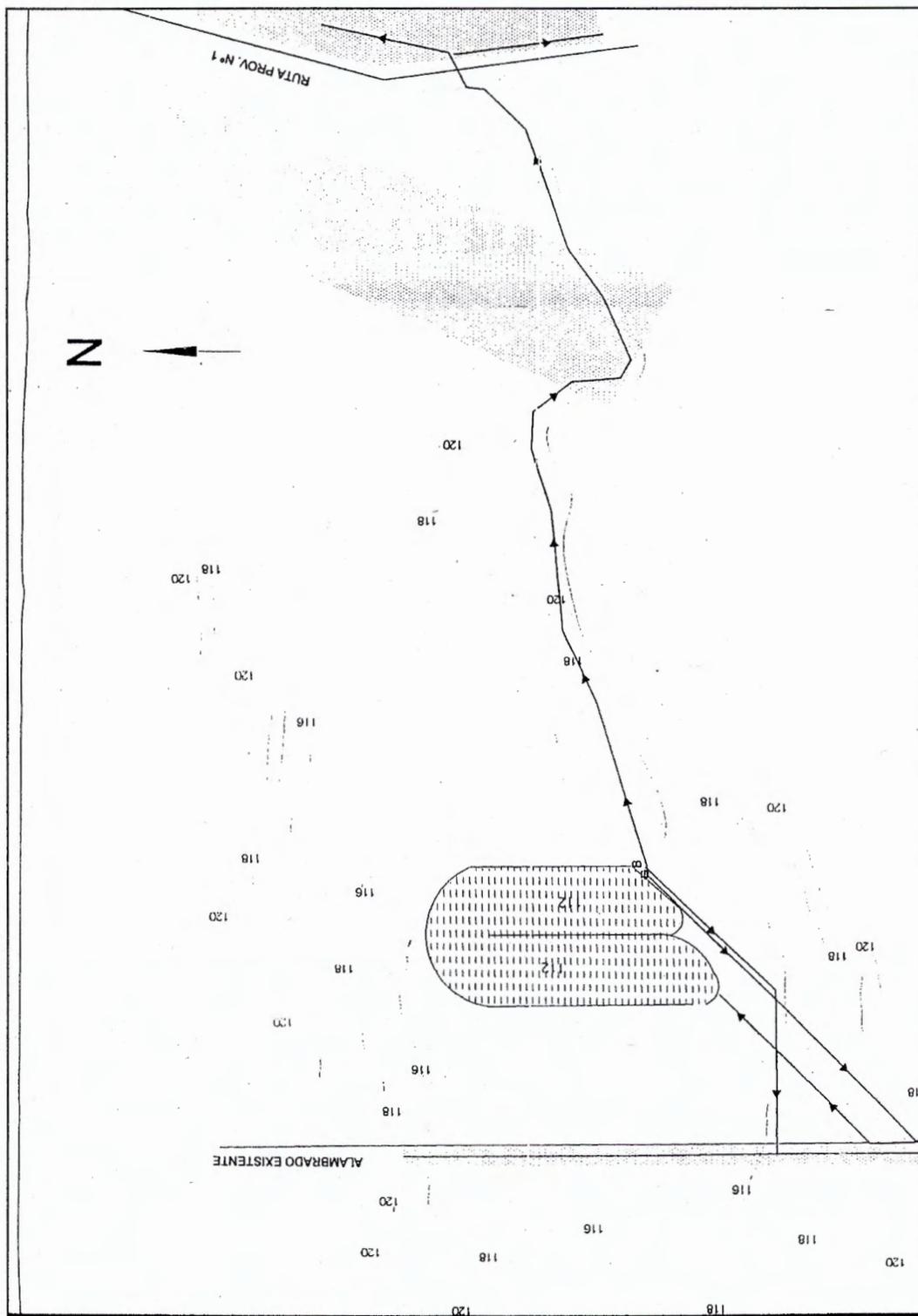
ANEXO 10 Macrolocalización



 Municipalidad de Puerto Madryn Secretaría de Ecología y Medio Ambiente			
Ordenanza Municipal N°:..../02			
ANEXO 1: FORESTACION EN LA CIUDAD DE PUERTO MADRYN			
Plano: Ubicación General de Proyecto			Plano N°:
Proyectó:	CAD:	Fecha:	Escala:
	D'Addona Sebastián	14/03/02	s/e
		Archivo:	A1
		PG.dwg	

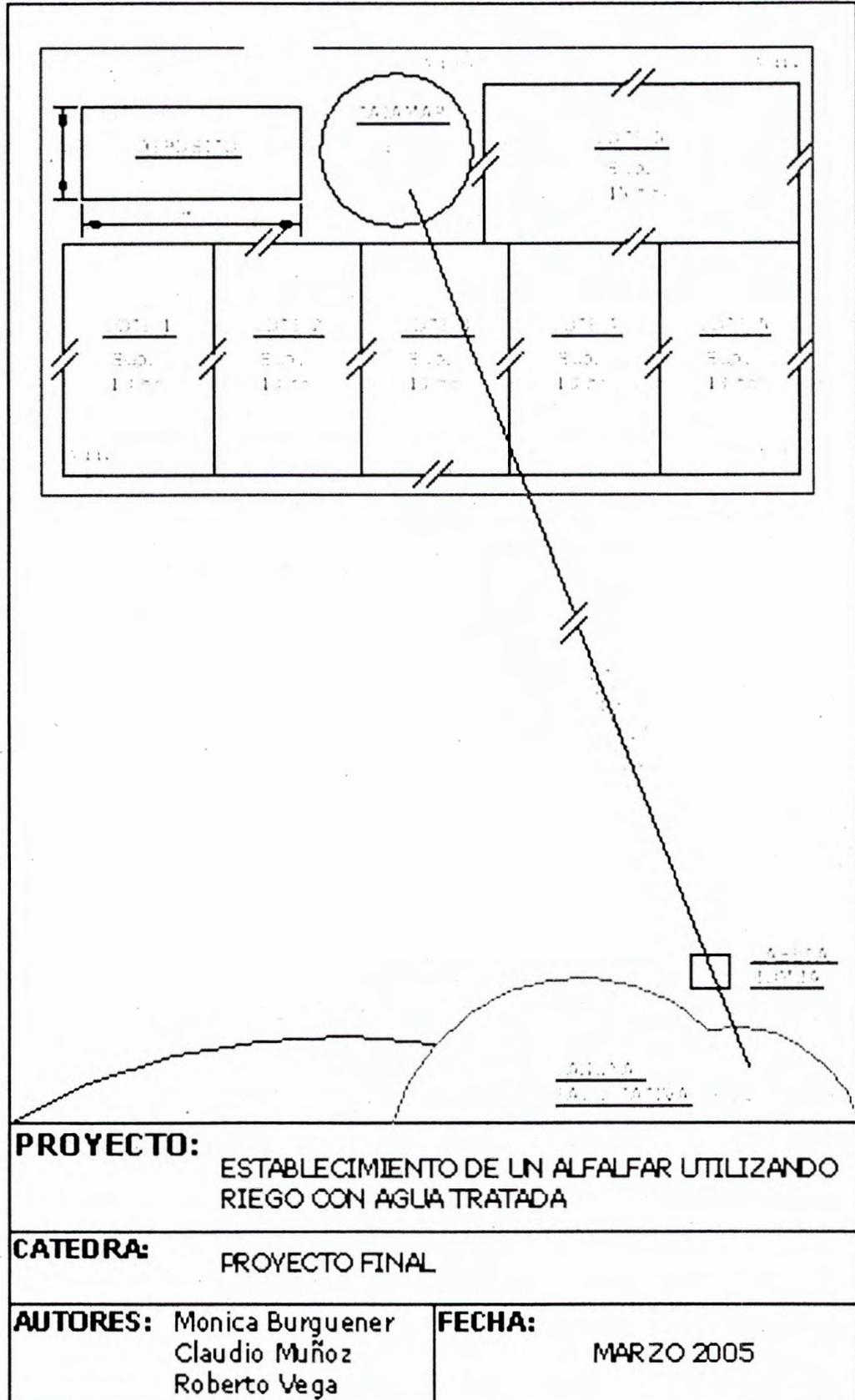


Microlocalización.





Plano de planta.





ANEXO 11. Tabla de Amortizaciones

	Valor de origen	Factor de inversión	Vida Útil (años)	Plazo adoptado	% anual	Depreciación Anual	V.R al año 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Tractor 120 HP	\$ 99 600	1	20	20	5.00%	\$ 4 980	\$ 29 880	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	\$ 4 980	
Tractor 83 HP	\$ 70 800	1	20	20	5.00%	\$ 3 540	\$ 21 240	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540	\$ 3 540
Cortahileradora	\$ 15 750	1	10	12	8.33%	\$ 1 313	\$ 4 725	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313	\$ 1 313
Fumigadora de arrastre	\$ 31 170	1	10	12	8.33%	\$ 2 598	\$ 9 351	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598	\$ 2 598
Rastrillo estelar	\$ 7 250	1	10	12	8.33%	\$ 604	\$ 2 175	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604	\$ 604
Sembradora fina directa	\$ 76 012	1	10	12	8.33%	\$ 6 334	\$ 22 804	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334	\$ 6 334
Enfardadora	\$ 42 000	1	10	12	8.33%	\$ 3 500	\$ 12 600	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500	\$ 3 500
Motobomba para riego	\$ 10 000	1	10	12	8.33%	\$ 833	\$ 3 000	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833
Sistema de riego	\$ 14 000	1	10	12	8.33%	\$ 1 167	\$ 4 200	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167	\$ 1 167
Acoplado alfalfero	\$ 7 000	1	5	5	20.00%	\$ 1 400	\$ 2 100	\$ 1 400	\$ 1 400	\$ 1 400	\$ 1 400	\$ 1 400	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depósito de agua	\$ 10 000	1	33	12	8.33%	\$ 833	\$ 0	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833	\$ 833
Galpón equipo	\$ 120 000	1	33	12	8.33%	\$ 10 000	\$ 36 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000	\$ 10 000
Galpón MP e insumos	\$ 35 000	1	33	12	8.33%	\$ 2 917	\$ 10 500	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917	\$ 2 917
Galpón PT	\$ 150 000	1	33	12	8.33%	\$ 12 500	\$ 45 000	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500	\$ 12 500
Vivienda	\$ 64 000	1	33	12	8.33%	\$ 5 333	\$ 19 200	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333	\$ 5 333
Camioneta	\$ 30 000	1	5	5	20.00%	\$ 6 000	\$ 9 000	\$ 6 000	\$ 6 000	\$ 6 000	\$ 6 000	\$ 6 000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Computadora	\$ 3 000	1	3	3	33.33%	\$ 1 000	\$ 900	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Muebles y útiles administración	\$ 5 000	1	10	10	10.00%	\$ 500	\$ 1 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 0	\$ 0
Muebles y útiles ventas	\$ 5 000	1	10	10	10.00%	\$ 500	\$ 1 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 0	\$ 0
Movimiento de suelo	\$ 15 000	1	33	12	8.33%	\$ 1 250	\$ 0	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250	\$ 1 250
Alambrado perimetral	\$ 20 000	1	33	12	8.33%	\$ 1 667	\$ 0	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667	\$ 1 667
Arboles	\$ 12 000	1	33	12	8.33%	\$ 1 000	\$ 0	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000	\$ 1 000
TOTAL DE INVERSIONES INICIALES	\$ 842 582						\$ 69 769	\$ 235 675	\$ 69 769	\$ 69 769	\$ 69 769	\$ 68 769	\$ 68 769	\$ 61 369	\$ 61 369	\$ 61 369	\$ 61 369	\$ 60 369	\$ 60 369	\$ 60 369	\$ 60 369



COSTOS DIFERIDOS	Valor de origen	Factor de inversión	Vida Útil (años)	Plazo adoptado	% anual	Depreciación	V.R al año 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(-) inversión en siembra y cultivo inicial	\$ 83 408	1	?	12	8.33%	\$ 6 951	\$ 0	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085	\$ 2 085
(-) inversión en organización inicial	\$ 107 267	1	?	12	8.33%	\$ 8 939	\$ 0	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469	\$ 4 469
	\$ 190 675					\$ 15 890	\$ 0	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555	\$ 6 555

Capital de trabajo: (30% inversión en siembra y cultivo inicial + 50% inversión en organización inicial) **\$ 78 656**

Esta tabla calcula las amortizaciones por el método directo (conforme a normas impositivas) y toma en consideración los siguientes criterios:

- Dado que la tierra esta en concesión las instalaciones fijas se amortizan en el plazo de concesión
- Se adoptan como costos hundidos (gastos diferidos) los costos de organización y siembra del año inicial los que se amortizan en 12 años (plazo de vida del proyecto)



ANEXO 12. Estrategia de comercialización y cálculo de la inversión en capital de trabajo

ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACION Y CALCULO DE LA INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO												
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volúmen de ventas	3021	4024	3674					1199	1699	4024	4804	4220
Precio de mercado	\$20,00	\$20,00	\$15,00	\$10,00	\$8,00	\$8,00	\$10,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$20,00	\$20,00
Precio promedio	\$17,50	\$17,50	\$17,50					\$17,50	\$17,50	\$17,50	\$17,50	\$17,50
(+) Ingreso por ventas	\$ 52.868	\$ 70.420	\$ 64.295	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 20.983	\$ 29.733	\$ 70.420	\$ 84.070	\$ 73.850
(-) Costos variables	(4.672)	(10.277)	(8.720)	(2.830)	(2.830)	(2.830)	(2.830)	(3.323)	(10.277)	(3.323)	(4.672)	(10.277)
(-) Costos de producción fijos	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)	(5.350)
(-) Gastos de administración y ventas	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)	(9.376)
Saldo mensual	33.470	45.417	40.849	(17.556)	(17.556)	(17.556)	(17.556)	2.934	4.730	52.371	64.672	48.847
(-) Costos variables (Julio-Agosto-Setiembre-October)				(19.754)								
(-) Costos de producción fijos (Julio-Agosto-Setiembre-October)				(21.400)								
(-) Gastos de administración y ventas (Julio-Agosto-Setiembre-October)				(37.503)								
Capital de trabajo				(78.656)								
	Desde	Hasta										
Ciclo operativo	30/06/X1	01/07/X2										

	MESES	
	3	Siembra de alfalfa
	2-9-12	Cosecha de alfalfa
	4-5-6-7	Se estoclean fardos esperando mejor precio de venta.
	9	Siembra de avena
	12	Cosecha de avena
		Estrategia de comercialización: Venta del producto de agosto a marzo.



10. GLOSARIO

- Abre surco:** Componente de la sembradora que abre el surco donde luego se deposita la semilla.
- Aguas tratadas:** Aguas residuales de los servicios municipales sometidas a un proceso de tratamiento en lagunas facultativas o de estabilización. Con las debidas medidas de protección sanitaria pueden aprovecharse en agricultura y acuicultura.
- Andana:** Forma de distribución (angosta o ancha) luego del corte que expone al forraje a la radiación solar y al aire para su secado, rastrillado y posterior enfardado.
- Arado:** Implemento agrícola utilizado para labrar, realizando una remoción del suelo.
- Barbecho:** Período comprendido entre la cosecha de un cultivo y la siembra del siguiente.
- Barbecho químico:** Control de malezas con herbicidas en siembra directa en el periodo de barbecho.
- Biomasa:** Cantidad de materia acumulada en la estructura de animales y vegetales. Generalmente se expresa en peso por unidad de área o de volumen. Por ejemplo: t/ha.
- Biopesticida:** Son insecticidas de cuarta generación elaborados con microorganismos o con toxinas producidas por los mismos. Actúan consumiendo o debilitando a las plagas, son seguros para el hombre y el medio ambiente.
- Botalón:** Componente de la máquina pulverizadora que sostiene los picos de pulverización (pastillas).
- Bray 1:** Análisis de suelo utilizado para conocer el contenido de fósforo extractable y potencialmente utilizable por la planta.
- Cama de siembra:** Suelo cubierto de rastrojo sin remover.
- Cereal:** Define a las plantas gramíneas que dan frutos farináceos y también a esos frutos. Éstos se caracterizan por sus semillas con alto contenido de hidratos de carbono. Ejemplos: trigo. Cebada y centeno.
- Ciclo:** Período que necesita el cultivo para cumplir con su desarrollo y crecimiento completos, desde la siembra hasta la cosecha.
- Compactación:** Aumento de densidad del suelo (masa/volumen) a distinta profundidad, que afecta el crecimiento de las raíces.
- Cultivar o variedad:** Define a un tipo de cultivo, determinado por una serie de características.
- Cultivo antecesor:** Cultivo realizado con anterioridad a otro. Por ejemplo: trigo antes de soja.



Cultivo de escarda: Cultivo sembrado en hileras, separadas entre sí unos 50 a 70 cm. Esto permite el paso de máquinas en el entresurco.

Cultivo de primera: Es el que se realiza en su momento óptimo.

Cultivo de segunda: Se realiza inmediatamente después de la cosecha del cultivo anterior.

Ejemplo: soja después de trigo, en diciembre.

Cultivo en masa: Define a las plantas sembradas en hileras, distantes 15 cm.

Degradación: Pérdida de las propiedades originales de un elemento o de un sistema.

Densidad: Número de plantas por unidad de superficie.

Deriva: Arrastre de gotas de una pulverización por corrientes de aire.

Dosificación: Suministro de una cantidad determinada de una sustancia o de cualquier otro elemento. Ejemplo: soja en septiembre-noviembre.

Emergencia: Momento en que las plantas se hacen visibles sobre la superficie del suelo.

Erosión: Pérdida de suelo debida a la acción del viento y/o del agua.

Estoma: Conjunto de células localizadas en las hojas. Regula el intercambio de agua y aire entre la planta y la atmósfera.

Fertilizantes: Productos que permiten restituir elementos esenciales para el crecimiento de las plantas, nutrientes: nitrógeno, fósforo, azufre, potasio.

Forraje: Alimento de origen vegetal destinado a los animales.

Fotosíntesis: Proceso por el cual las plantas fijan el carbono de la atmósfera (CO₂) y generan sus propios tejidos.

Genotipo: Características genéticas de un cultivo determinado.

Germoplasma: Material genético de una semilla.

Glifosato: Principio activo de un herbicida total.

Glufosinato: Principio activo de un herbicida.

GPS: Sigla de Global Positioning System. Sistema de Posicionamiento Global. Sistema de navegación, basado en información provista por satélites, que permite ubicar un punto geográfico.

Gramíneas: Familia botánica de las Monocotiledóneas. Plantas que poseen tallos cilíndricos, huecos e interrumpidos por nudos llenos y hojas alargadas.

Grano fino: Definido por su tamaño abarca el trigo, la cebada, el centeno, el arroz y la alfalfa entre otros.

Grano grueso: Definido por su tamaño, abarca la soja, el maíz, el girasol y el sorgo, entre otros.



Grupo de madurez: Clasificación de los cultivares comerciales según la duración de la etapa que va de la siembra a la floración.

Hectárea: Superficie equivalente a 10.000 m². Puede ser representada por un cuadrado de 100 m de lado. Símbolo: ha.

Henificación: Confección de heno.

Heno: Forraje cortado y dejado orear hasta un contenido de humedad de 15 a 20% (estado estable), para ser posteriormente prensado (fardo, rollo) y almacenado.

Henolaje: (Silaje premarchitado o preoreado). Forraje cortado y dejado marchitar u orear hasta lograr un contenido de humedad al menos de 65% o tan bajo como 40%.

Herbicida: Sustancia química destinada al control de las malezas porque las destruye o impide su desarrollo.

Hospedante o huésped: Vegetal o animal que sirve de alojamiento a un parásito.

Humus: La fracción química más estable de las que forman la materia orgánica del suelo.

Implantación: Momento del ciclo del cultivo durante el cual queda definida la cantidad de plantas que habrá en un lote.

Inoculante: Producto biológico compuesto por microorganismos capaces de asociarse con la planta para aportar nutrientes al vegetal.

Legumbre: Fruto de las plantas pertenecientes a la familia de las leguminosas que se caracteriza por su alto tenor proteico. Ejemplo: soja.

Lote: Porción del terreno destinada a una determinada actividad.

Materia orgánica: Componente orgánico del suelo que determina importantes características relacionadas con la fertilidad.

Materia seca: Componente orgánico del suelo que determina importantes características relacionadas con la fertilidad.

Material genético: Composición de una variedad o híbrido.

Nódulo: Formación que se produce en las raíces de las leguminosas producto de la infección por bacterias fijadoras de nitrógeno.

Oleaginosa: Especie vegetal que se caracteriza por el alto contenido de aceite. Ejemplos: soja y girasol.

Palatabilidad: Cualidad de un alimento cuando resulta agradable al paladar.

Paraquat: Principio activo de un herbicida total que actúa por contacto.



- Paratión:** Principio activo de un insecticida fosforado.
- Pastilla:** Componente de la pulverizadora que genera gotas a través de un orificio calibrado.
- Pasturas:** Cultivos perennes, utilizables durante 4 años (alfalfa, tréboles).
- Patógeno:** Agente causal de enfermedades.
- Perfil:** Secuencia en profundidad de los horizontes o capas del suelo.
- Período crítico:** Momento del ciclo de un cultivo en el cual por ejemplo. debe estar libre de malezas.
- pH:** Potencial de hidrógeno. Indica el grado de acidez.
- Piretrina:** Insecticida que se extrae del crisantemo.
- Plasticidad:** Capacidad de una planta para adaptarse a condiciones de producción muy diversas.
- Plaguicidas:** Sustancias de origen natural o sintético utilizadas para controlar o eliminar una plaga.
- Principio activo:** Equivalente a genérico en medicamentos.
- Quintal:** Unidad de peso equivalente a 100 kilos. Símbolo: q.
- Rastrillado:** El objetivo es el de mejorar el secado, invirtiendo la andana y poniendola en contacto con el suelo seco.
- Rastrojo:** Cultivo antecesor que se incorpora al suelo.
- Reja:** Componente del arado que corta el pan de tierra en la labranza.
- Reservario:** Depósito de sustancias nutritivas o de desecho.
- Rinde:** Rendimiento del cultivo que puede expresarse en kg. q o t/ha.
- Rotación:** Alternancia regular y programada de cultivos en un lote.
- Secano:** Tierra agrícola que no tiene riego y que depende de las lluvias.
- Siembra:** Apertura de surco, colocación de semilla y tapado de surco.
- Tolva:** Recipiente diseñado para el transporte de granos.
- Tonelada:** Unidad de masa equivalente a 1.000kg. Símbolo: t.
- Verdeos:** Son cultivos forrajeros de invierno y verano (avena, trigo, centeno).
- Vernalización:** Requerimiento de horas de frío que algunos cultivos necesitan para desarrollarse.
- Volatilización:** Pérdida gaseosa de nitrógeno en forma de amoníaco presente en el suelo.
- Vuelco:** Quebrado del tallo que produce la caída de la planta.