

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ANÁLISIS Y PROYECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO AGRÍCOLA GANADERO
“SAN NICOLÁS” DEPARTAMENTO DE ROCHA

por

Juan Andrés VIANA ACHE

PROYECTO presentado como uno de los
requisitos para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2014

Tesis aprobada por:

Director:

MSc. Ing. Agr. Santiago Da Cunda

MSc. Ing. Agr. Gonzalo Oliveira

Ing. Agr. Carlos Rodríguez

Fecha:

27 de setiembre de 2014

Autor:

Juan Andrés Viana

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a Dios y a todas las personas que a lo largo de la carrera han entregado parte de su tiempo para que hoy pueda ejercer esta profesión como Ingeniero Agrónomo. En especial quisiera agradecer a mis padres, familia y todos los estudiantes, amigos y profesores, en especial a Santiago y Gonzalo, que me han acompañado a lo largo de estos años.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. OBJETIVO.....	1
1.2. UNIDADES TEMÁTICAS O CAPÍTULOS	1
2. <u>DIAGNÓSTICO</u>	2
2.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	2
2.1.1 <u>Localización e información general</u>	2
2.1.2 <u>Sistema de producción</u>	6
2.2 RECURSOS	10
2.2.1 <u>Recursos naturales</u>	10
2.2.1.1 Recursos climáticos	10
2.2.1.2 Recursos hídricos.....	20
2.2.1.3 Recursos edáficos	23
2.2.1.4 Recursos forrajeros	37
2.2.2 <u>Recursos activos</u>	44
2.2.2.1 Mejoras fijas	44
2.2.3 <u>Recursos humanos</u>	47
2.3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA PRODUCTIVO	49
2.3.1 <u>Uso del suelo</u>	49

2.3.2 <u>Descripción de subsistemas</u>	52
2.3.2.1 Subsistema agrícola	52
2.3.2.2 Subsistema ganadero.....	71
2.3.3. <u>Informes contables</u>	81
2.4 RESUMEN	87
2.5 FODA	87
2.5.1 <u>Fortalezas</u>	87
2.5.2 <u>Oportunidades</u>	87
2.5.3 <u>Debilidades</u>	87
2.5.4 <u>Amenazas</u>	87
3. <u>PROYECTO</u>	88
3.1 SUSBSISTEMA AGRICULTURA CONTINUA	92
3.1.1 <u>Descripción del sistema de agricultura continua</u>	92
3.1.2 <u>Análisis económico</u>	94
3.2 SUBSISTEMA GANADERÍA	97
3.2.1 <u>Descripción de la ganadería</u>	97
3.3. INFORMES CONTABLES	105
3.4. FLUJO Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO.....	109
3.5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	113
4. <u>RESUMEN</u>	114
5. <u>SUMMARY</u>	115
6. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	116

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Padrones por números de hectáreas y potreros	7
2. Potreros por área (ha) en la fracción "Las Casas"	9
3. Temperaturas características de la zona	13
4. Temperaturas climáticas a nivel mensual para Rocha.....	13
5. Unidades térmicas mensuales para Rocha	14
6. Media mensual (X), desvío estándar (S) y coeficiente de variación de la precipitación (C.V.)	15
7. Gleysol háplico melánico – india muerta. agua disponible (A.D), densidad aparente (D.A.), materia orgánica (M.O).....	17
8. Mm de agua disponible por horizonte.....	17
9. Balance hídrico climático, precipitaciones (P), almacenaje de agua del suelo (ALM), evapotranspiración real (ETR).....	18
10. Tasa de infiltración (cm/h)	22
11. Perfil del gleysol.....	29
12. Propiedades inferidas	29
13. Perfil del histosol.....	31
14. Propiedades inferidas	32
15. Perfil del planosol	33
16. Propiedades inferidas	34
17. Perfil del brunosol.....	35
18. Propiedades inferidas	36

19. Inventario agrícola	47
20. Hectáreas por grupo suelos CONEAT.....	50
21. Número de ha según uso de suelo.....	51
22. Plan de siembra	52
23. Aplicaciones durante el cultivo	53
24. Plan de cosecha	54
25. Informe de resultado de la erosión de la rotación arroz-pasturas.....	59
26. Erosión individual de los componentes de la rotación arroz-pasturas	60
27. Erosión de cada componente del arroz.....	61
28. Hectáreas, rendimiento por ha y por cultivo, producto bruto y precio por tt (U\$S).....	62
29. Insumos utilizados y los costos del arroz (U\$S).....	63
30. Insumos utilizados y los costos de la soja (U\$S).....	64
31. Insumos utilizados y los costos del sorgo (U\$S)	65
32. Superficie (ha), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones del arroz (U\$S por ha por período)	66
33. Superficie (ha), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones de la soja (U\$S por ha por período).....	67
34. Superficie (ha), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones del sorgo (U\$S por ha por período)	68
35. Costos fijos directos de la agricultura (U\$S por ha por zafra).....	69
36. El costo por TT producido o precio equilibrio es el siguiente:	70

37. Margen neto por cultivo (U\$S por ha por zafra).....	70
38. Descripción de tareas durante el año 2011/12.....	72
39. Sanidad general del establecimiento 2011/12.....	73
40. Uso del suelo por módulo	76
41. Producción de pasturas artificiales por mes y anual	77
42. Producción de pasturas naturales por mes y anual.....	78
43. Indicadores de producción por ha	79
44. Márgenes parciales por unidad de negocio	80
45. Balance	81
46. Indicadores globales y económicos-financieros.....	82
47. Estado de resultado de la empresa	83
48. Estado de resultado global, ganadero total y por ha, agrícola total y por ha y proporción de los productos brutos agrícola y ganadero	85
49. Cuadro de fuentes y usos de fondos del ejercicio 2010/11 y 2011/12	86
50. Distintas rotaciones agrícolas-ganaderas	89
51. Ventajas y desventajas de la agricultura continua vs agricultura con praderas.....	90
52. Distintas rotaciones agrícolas-ganaderas y sus márgenes totales.....	91
53. Cuadro de uso del suelo	93
54. Productos agrícolas por precio por tonelada	94
55. Márgenes por ha, costos variables y fijos directos del arroz.....	95
56. Márgenes por ha costos variables y fijos directos de la soja.....	95
57. Márgenes por ha costos variables y fijos directos del sorgo	96

58. Cuadro económico de la agricultura	96
59. Contribución de cada cultivo al ingreso neto agrícola.....	96
60. Evolución del uso del suelo proyectado en el ejercicio 2013/17	97
61. Proporción de hectáreas por grupo CONEAT en el ejercicio 2013/17	98
62. Indicadores productivos	99
63. Evolución del stock.....	99
64. Dietas del confinamiento de terneros durante el período 2013/17.....	101
65. Dietas del confinamiento de los novillos para el período 2013/17	102
66. Precios distintas categorías ACG período 2010/14	104
67. Balance	105
68. Estado de resultado	106
69. Flujo de fuente y usos en el periodo 2013/17	108
70. Flujo con proyecto, flujo sin proyecto, VAN al 5% de tasa de descuento y TIR.....	109
71. Resultado económico global de la empresa para el ejercicio 2013 al 2017	110
72. Análisis de sensibilidad de las variables por unidad de negocio en la agricultura para el ejercicio 2013 al 2017	111
73. Análisis de sensibilidad de las variables por unidad de negocio en la ganadería para el ejercicio 2013 al 2017	112

Figura No.

1. Ubicación en el país	2
2. Ubicación del establecimiento en el departamento de Rocha.....	3

3. Mapa geográfica militar 1970.	4
4. Establecimiento San Nicolás en el año 2010.	5
5. Arrocera del establecimiento San Nicolás.....	6
6. Mapa del establecimiento con sus empotramiento, canales, chacras y aguadas.....	8
7. Mapa de clasificación climatológica de Sudamérica	11
8. Humedad relativa medida anual en el Uruguay	12
9. Temperaturas climáticas mensuales Rocha	14
10. Medida mensual de precipitaciones	16
11. Balance hídrico, precipitaciones, agua en el suelo, ETR y ETP	19
12. Serie de fotos de los pozos brocales y pozo semisurgente del establecimiento.....	21
13. Infiltración tomada en centímetros en función del tiempo.....	22
14. Perfil de un suelo gleysol	28
15. Perfil de suelo histosol	31
16. Perfil del suelo planosol.....	33
17. Perfil del suelo brunosol.....	35
18. Pradera natural	38
19. Verdeo	39
20. Cultivo de arroz	40
21. Pradera artificial.....	41
22. Bosque ribereño	42
23. Pajonales y bañados	43
24. Bosque artificial	44

25. Foto aérea de las casas, galpones, mangas y corral de San Nicolás.....	45
26. Organigrama del establecimiento.....	48
27. Evolución del uso de la tierra.....	51
28. Uso del suelo	51
29. Evolución de la dotación ganadera	75
30. Proporción costos fijos directos vs costos variables	84
31. Plan maestro de sistematización de drenaje y riego.....	91
32. Costos fijos directos vs. costos variables	107

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo a continuación se enmarca en el ciclo Síntesis y profundización de la Facultad de Agronomía (Universidad de la República Oriental del Uruguay) con el fin de obtener el título de Ingeniero Agrónomo. En este ciclo se plantea la profundización en aspectos socioeconómicos, tecnológicos-productivos y de recursos naturales, donde se formulan hipótesis y propuestas ante problemas de la realidad.

1.1. OBJETIVO

El principal objetivo es la capacitación de profesionales para que se formen en la asesoría global de las empresas agropecuarias, tanto en el área técnica y organizativa como en la económica, financiera y comercial. Deberán realizar proyecto a nivel predial en tiempo real. La gestión de empresas agropecuarias es un proceso continuo de toma de decisiones, manejo de información, implementación y control de actividades que se enmarcan en un contexto económico y social.

Consta de una primera etapa con una descripción general de la empresa, se hace un diagnóstico de esta misma para luego realizar una propuesta de cambio técnico que permita a los propietarios de la tierra evaluar distintas unidades de negocio para mejorar su resultado económico y hacer un uso más eficiente de los recursos.

Todo el trabajo se realiza mediante el análisis interdisciplinario en conjunto con docentes de materias de recursos naturales, producción vegetal y animal, gestión de empresas y técnicos con experiencia en dichas actividades.

1.2. UNIDADES TEMÁTICAS O CAPÍTULOS

El siguiente informe presenta dos unidades principales: un diagnóstico del establecimiento y el proyecto. En la primera se describe y diagnostica mediante la caracterización general del predio y el análisis de algunos indicadores económicos y financieros de la empresa, para los ejercicios 2010-2011 y 2011-2012, mediante el método curricular obtenido del curso de gestión de Facultad de Agronomía. En la descripción se verán aspectos técnicos-productivos de cada rubro y su aporte al estado de resultados, y su estado financiero actual.

En la segunda, el proyecto se evaluará en un período de tiempo de 5 años el impacto físico y económico de las técnicas y tecnologías consideradas para cumplir con los objetivos planteados por la empresa.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1. Localización e información general

El establecimiento objeto de este estudio, establecimiento San Nicolás, se encuentra en el departamento de Rocha, en el Este del país, al Norte del departamento como se ve en la figura No. 1.

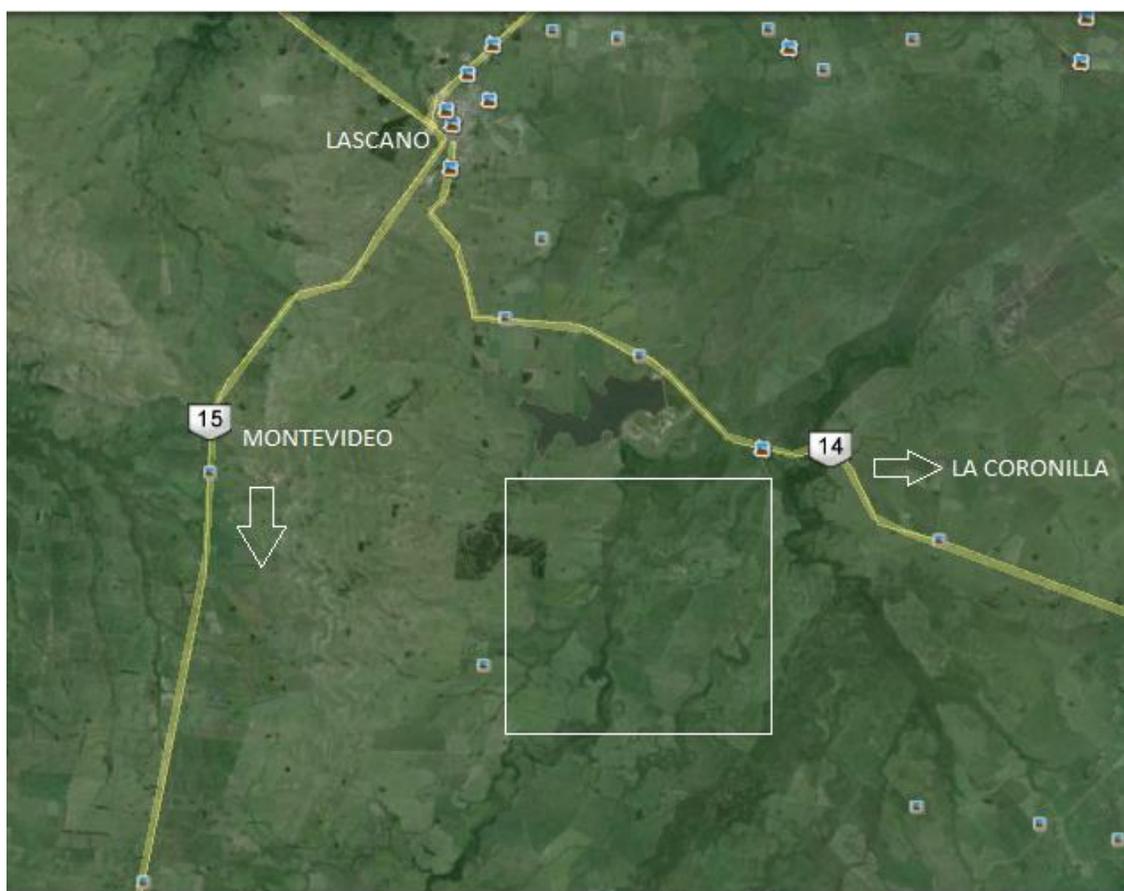
Figura No. 1. Ubicación en el país



Fuente: Google (2014).

Se encuentra a una distancia de 280 km del puerto y capital del país, Montevideo. Para llegar desde Montevideo hay que tomar las rutas 8, 13, 15 y 14 a destino. Las rutas 8, 13, 15 son de asfalto, mientras que la ruta 14 es de balastro. El poblado más cercano es Lascano que se encuentra a 21 km del casco principal. Está a una distancia de 90 km de Treinta y Tres, 100 km de la Coronilla, 80 km de Castillos y 90 km del Chuy. En la figura No. 2 se ve al establecimiento entre las rutas 14 y 15 y su cercanía con la ciudad de Lascano.

Figura No. 2. Ubicación del establecimiento en el departamento de Rocha



Fuente: Google (2014).

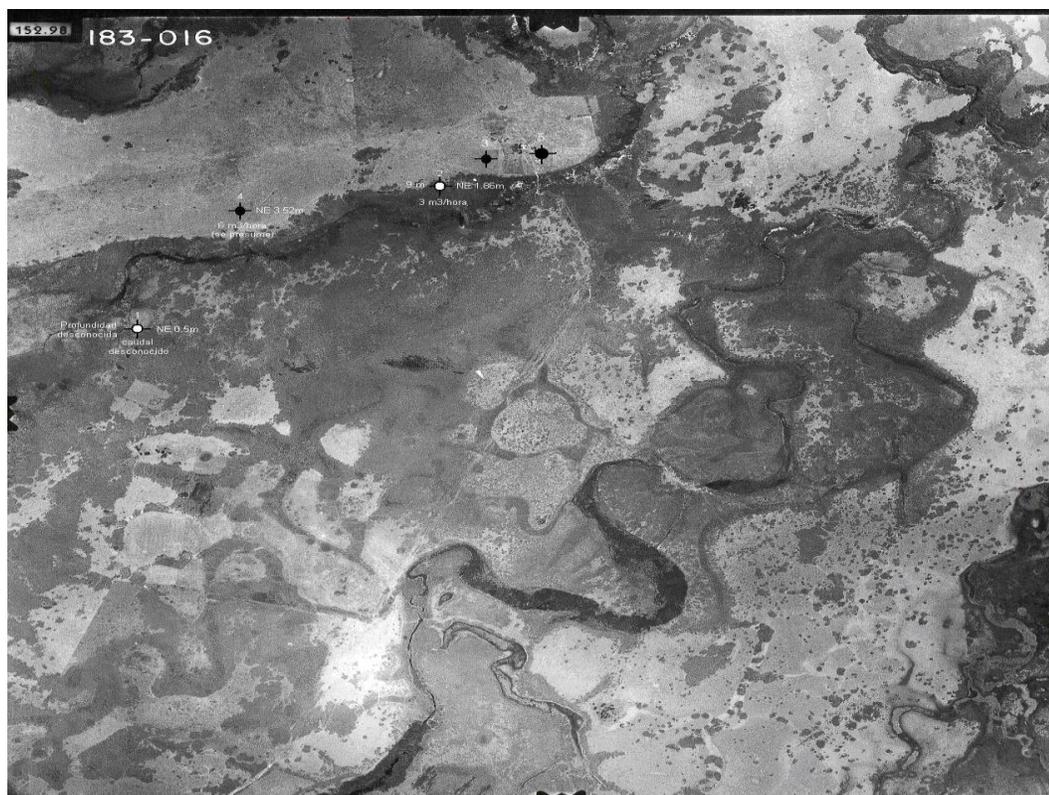
Se ubica en la 3ª. seccional judicial del departamento de Rocha, en el paraje India Muerta.

Al Norte tiene como vecino al establecimiento Ana Paula; al Este al establecimiento el Albardón; al Sur, un puesto del establecimiento Don Nassim y al Oeste, la estancia India Muerta. El área de estudio está dentro de los humedales de Rocha, que a partir del año 1982 con la construcción de la represa de India Muerta (con capacidad para regar 9000 há) y la posterior construcción de diques, se transformó en campo arrojable. A posteriori, se fue desarrollando en la zona un sistema de producción arroz-pastura, de gran impacto productivo para la ganadería.

En la figura No. 3 de la carta geográfica militar se puede apreciar cómo era el campo antes de las obras; en tanto que en la figura No.4 extraída del Google Earth se observa cómo está explotada la zona actualmente.

Estos sistemas se desarrollaron en todo el Este del país donde se concentra la mayor área (60%) de siembra de arroz del Uruguay.

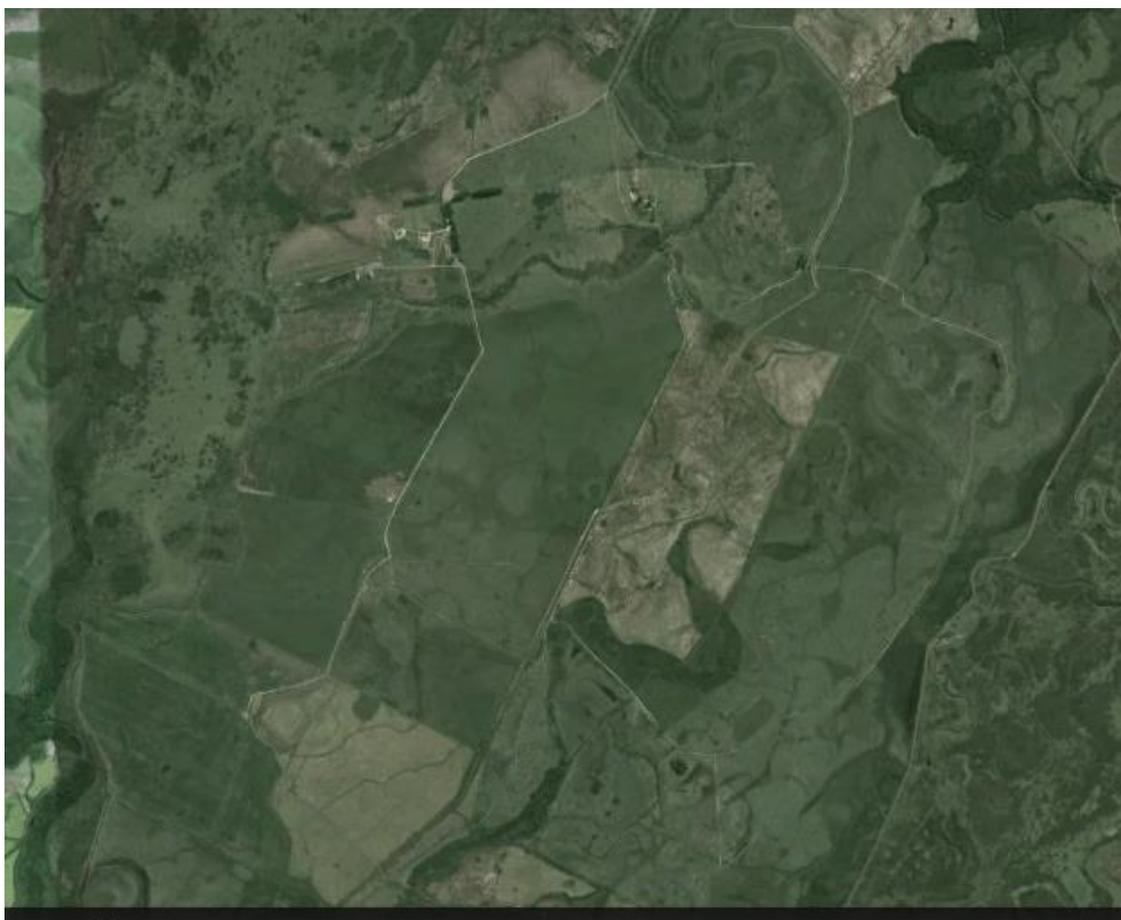
Figura No. 3. Mapa geográfico militar 1970



Fuente: MDN. SGM¹

¹ MDN. SGM (Ministerio de Defensa Nacional. Servicio Geográfico Militar, UY). 1967. Foto aérea del predio "San Nicolás". Montevideo. (sin publicar)

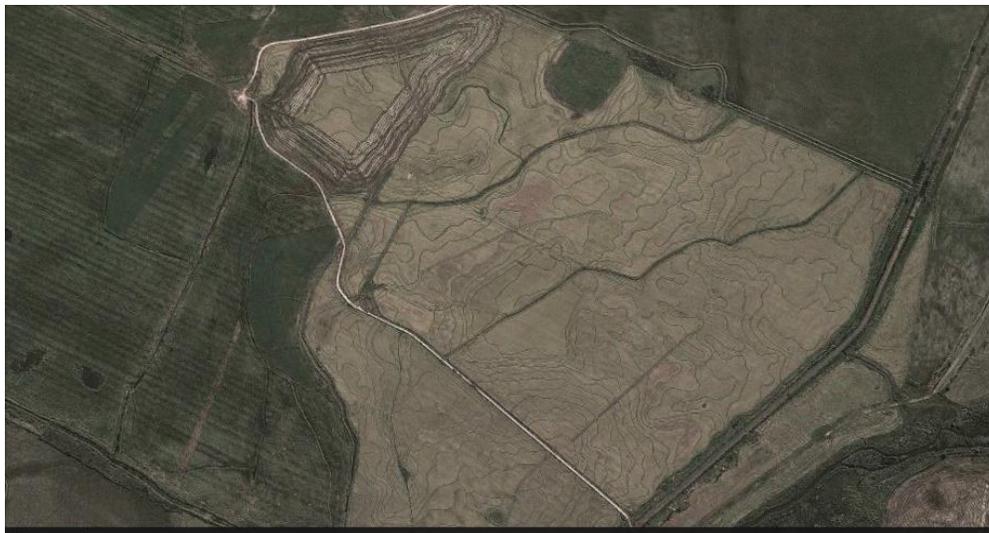
Figura No. 4. Establecimiento San Nicolás, arroyo India Muerta, arroyo Coronilla y arroyo Sauce Caído del año 2010



Fuente: Google (2011).

En el lado izquierdo de la imagen siguiente se puede ver el cultivo de arroz en parte cosechado y a la derecha, las taipas en curva de nivel para el riego del cultivo.

Figura No. 5. Arrocera del establecimiento San Nicolás



Fuente: Google (2011).

2.1.2 Sistema de producción

El establecimiento San Nicolás, San Nicolás SG, inicia su actividad en el giro agrícola-ganadero en el año 2005. En ese momento, el área explotada era de 2441 hás en la que se desarrollaba un ciclo completo bovino. Los animales se terminaban a los cuatro años, la cría tenía una fuerte variación de coeficientes técnicos.

Los padrones del establecimiento son los siguientes:

Cuadro No. 1. Padrones por números de hectáreas y potreros

Fracción	Padrón	Hás	Potreros	Hás por potrero	
Sierra	44102	52	1	52	52
Sierra	17315	273	1	273	273
Sierra	44101	146	1	45	45
Casas	60771	1970	4	1100	275
Hás totales		2441	Hás por potrero		161

El área explotada comprende 2441 hás que se dividen en dos fracciones en Rocha.

La fracción de las casas tiene un padrón que es el área de mayor tamaño. Allí está ubicado el casco, instalaciones para trabajar con ganado y un galpón y viviendas para el personal.

La otra fracción, a la que se le llama Sierra, está ubicada a 20 kms de las casas hacia Suroeste. Se llega a ella por un camino interno y luego por un camino vecinal. Esta fracción es de 471 hás y tiene instalaciones para trabajar con animales. No tiene casas y se recorre desde la estancia. Actualmente, la empresa se dedica al rubro ganadero, con un sistema de ciclo completo abierto, y al agrícola que comprende la agricultura de secano y arroz. Cabe recordar que, al inicio de esta administración (año 2005), las praderas artificiales eran de más de cuatro años.

Como infraestructura se disponía únicamente de alambrados perimetrales e internos, y corrales de trabajo para ganado.

Cuadro No. 2. Potreros por área (hás) en la fracción "Las Casas"

Potrero	Hás.	Potrero	Hás.
Carretero	117.5	Fondo Elodia	84.9
Chacra Carretero 1	44.1	Fondo Introini	24.1
Chacra Carretero 2	34.2	India Muerta	184.6
Chacra Avi3n 1	18.6	Inseminaci3n 1	49.7
Chacra Avi3n 2	49.1	Inseminaci3n 2	124.4
Chacra India Muerta	24.3	Introini 1	37.1
Chacra Tajamar 1	44.8	Introini 2	17.8
Chacra Tajamar 2	36.5	Introini 3	13.9
Corrales	9.6	Introini 4	7.2
Avi3n	163.3	Introini 5	31.2
Venado 1	43.9	Introini 6	86.4
Venado 2	98.8	Planchas	26.2
Venado 3	83.3	Piquete 1	10.1
Venado 4	24.5	Piquete 2	5.2
Venado 5	24.1	Piquete 3	6.5
Elodia 1	77.7	Pista	3
Elodia 2	67.5	Sauce	100.9
Elodia 3	68.5	Tajamar	113.1
Fondo Venado	13.9	Total	1970.3

2.2 RECURSOS

2.2.1 Recursos naturales

2.2.1.1 Recursos climáticos

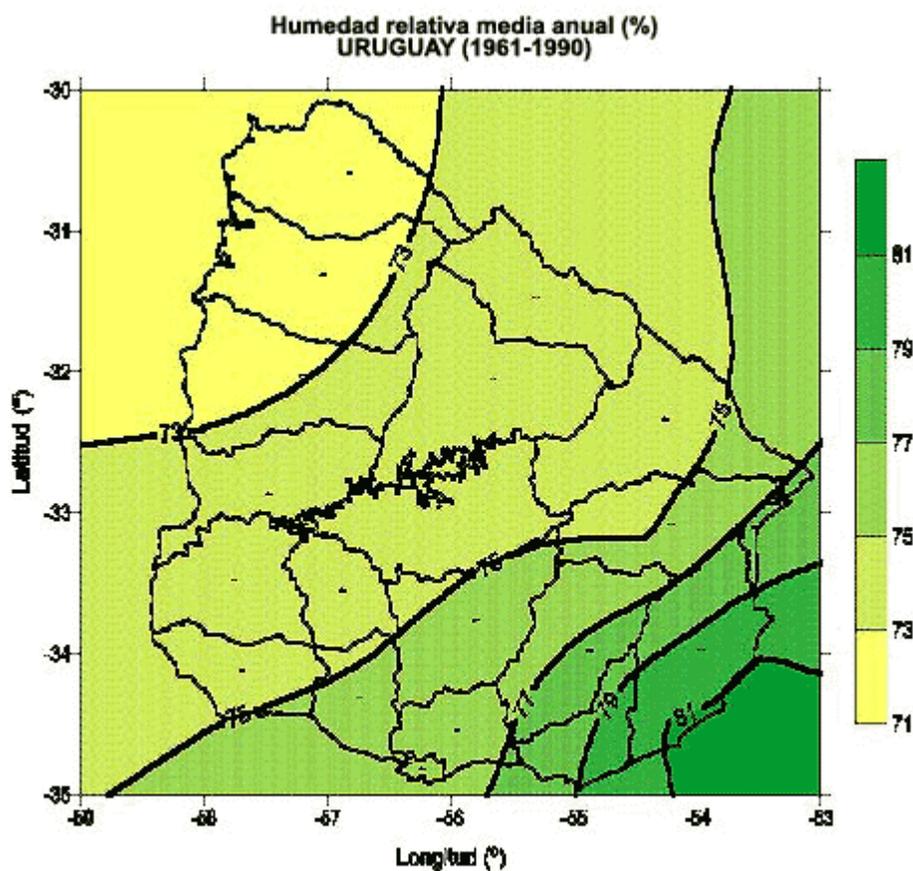
En el año 2007, los hoy Ing. Agr. Klaus Schneeberger, Ing. Forestal Agustín Inthamoussu y quien suscribe, en calidad de estudiantes, presentaron un informe agrometeorológico, hidrológico, geológico, hidrogeológico, edafológico, de la vegetación y social de esta área en estudio, en el marco del curso de Taller II de Facultad de Agronomía.

Según Durán, citado por Schneeberger et al.³, en Uruguay el clima es uniforme en toda su extensión y se define por su ubicación geográfica entre 30 y 35 latitud Sur, por su posición con relación al océano Atlántico, por no poseer accidentes geográficos importantes y por la circulación atmosférica. Su régimen térmico es templado a subtropical (ver figura No. 7), con una amplitud térmica anual del orden de 13° Celsius (su temperatura media del mes más frío, julio, es de 11° Celsius y del mes más caluroso, enero, 22° Celsius).

³Schneeberger, K.; Inthamoussu, A.; Viana, J. 2007. Informe Taller II (sin publicar).

Resumiendo, el régimen de humedad en el Uruguay es údico por lo comentado anteriormente. En el caso particular de las planicies del Este, donde la napa freática se encuentra cercana a la superficie y el terreno pasa parte del tiempo anegado con período de inundaciones, se le denomina ácuico y se puede ver en la siguiente figura.

Figura No. 8. Humedad relativa medida anual en el Uruguay



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Fuente: MDN. DNM (s.f.).

Con respecto a la temperatura de la zona, los datos presentados son temperatura media anual, temperatura máxima media y temperatura mínima media. Los datos son los siguientes:

Cuadro No. 3. Temperaturas características de la zona

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMED	21,7	21,5	19,9	16,6	13,7	11,1	11	11,4	13	15,1	17,6	20	16
T_X	38,8	39	39	33	30,1	28,8	31	30,6	31	31,4	38,4	40	34,2
T_N	5,2	5	4,8	2	-2,8	-5,8	-4,6	-2,6	-3,4	-0,7	1,2	3,8	0,2
T_XM	27,9	27,3	25,5	22,4	19,4	15,9	16	16,6	18	20,5	23,2	26	21,5
T_NM	16,1	16	14,5	11,3	8,4	6,7	6,4	6,5	7,7	9,9	11,8	14	10,8

Los datos de temperatura máxima media y temperatura mínima media corresponden a la media de los meses de enero y julio respectivamente.

Fuente: MDN. DNM (s.f.).

Si tomamos los datos correspondientes a Rocha, departamento donde se ubica la zona objeto de estudio, se puede verificar lo expresado. Estos datos pertenecen al período 1961-1990.

Cuadro No. 4. Temperaturas climáticas a nivel mensual para Rocha

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMED	21,7	21,5	19,9	16,6	13,7	11,1	11	11,4	13	15,1	17,6	20	16
T_X	38,8	39	39	33	30,1	28,8	31	30,6	31	31,4	38,4	40	34,2
T_N	5,2	5	4,8	2	-2,8	-5,8	-4,6	-2,6	-3,4	-0,7	1,2	3,8	0,2
T_XM	27,9	27,3	25,5	22,4	19,4	15,9	16	16,6	18	20,5	23,2	26	21,5
T_NM	16,1	16	14,5	11,3	8,4	6,7	6,4	6,5	7,7	9,9	11,8	14	10,8

Latitud: 34°29,6'S Longitud: 54°18,7'W Altitud: 18.16

TMED = temperatura media, T_X = temperatura máxima absoluta, T_N = temperatura mínima absoluta, T_XM = temperatura máxima media, T_NM = temperatura mínima media

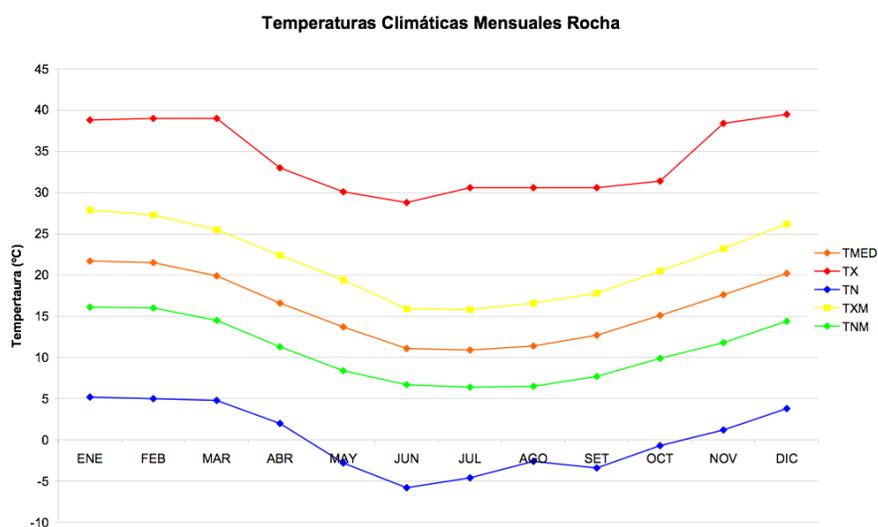
Fuente: MDN. DNM (s.f.).

Cuadro No. 5. Unidades térmicas mensuales para Rocha

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
TMED	21,7	21,5	19,9	16,6	13,7	11,1	11	11,4	13	15,1	17,6	20,2
UTmes	363	322	306,9	198	115	33	28	43,4	81	158	228	316

Fuente: MDN. DNM (s.f.).

Figura No. 9. Temperaturas climáticas mensuales Rocha

Fuente: Schneeberger et al.³

Heladas

Los datos estimados son los siguientes:

- período libre de heladas – 285 días
- fecha media de primera helada – 10 de junio
- fecha media de última helada – 25 de agosto

Esta región de estudio, dada su proximidad al mar, tiene el período libre de helada más largo del país.

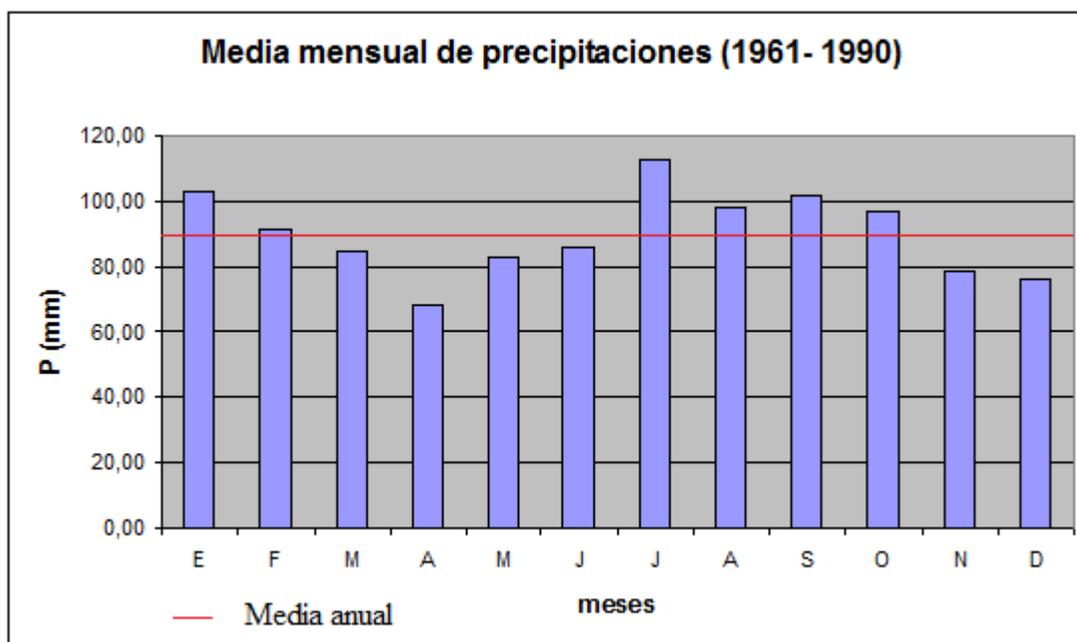
Cuadro No. 6. Media mensual (X), desvío estándar (S) y coeficiente de variación de la precipitación (C.V.)

	X	S	C.V. (%)
Enero	103,1	76,2	73,9
Febrero	91,27	83,4	91,33
Marzo	84,97	53,1	62,44
Abril	68,4	48,4	70,68
Mayo	83,23	55,9	67,11
Junio	85,77	62,3	72,64
Julio	112,4	79,3	70,56
Agosto	98,4	58,1	59,05
Setiembre	102	69,8	68,48
Octubre	96,77	62,2	64,32
Noviembre	79	68	86,1
Diciembre	76,33	44,4	58,22

Fuente: Schneeberger et al. ³

A continuación, se presenta un cuadro con la precipitación media mensual que se dio en la zona de estudio en el período 1961-1990.

Figura No. 10. Medida mensual de precipitaciones



Fuente: Schneeberger et al. ³

Analizando el cuadro No.6 y la figura No.10 anterior se concluyó que la zona de estudio tiene un régimen de precipitaciones isohigro donde no hay una estacionalidad de lluvia y con una alta variabilidad entre los meses y años.

El balance hídrico (BH) de un suelo es la suma de las pérdidas y ganancias de agua que se producen en el sistema suelo y cómo repercuten en la cobertura vegetal. En la fórmula siguiente se ven las variables a cuantificar para calcular el BH.

$$\text{Precipitación} + \text{riego} = \text{ET} + \text{Var. Almacenaje} + \text{escurrimiento} + \text{drenaje}$$

Para poder ver la variación del almacenaje se calcula la capacidad de almacenaje del suelo.

Cuadro No. 7. Gleysol háplico melánico – India Muerta. agua disponible (AD), densidad aparente (DA), materia orgánica (MO)

Horizonte	Profundidad	% Arena	% Limo	% Arcilla	% M.O.	A.D.	D.A.	A.D. * D.A.
A1	0 - 15	5,5	66,5	28	9,3	15,5	0,56	8,74
A3	15 - 40	3,2	57,2	39,6	4,03	17,7	0,89	15,72
B21	40 - 60	4,5	48,9	46,5	1,3	18,1	1,09	19,69
B22	60 - 85	2,3	52,3	45,4	1,3	18,7	1,06	19,85
B3g	85 - 115	4,5	46,5	49	0,4	18,4	1,14	21,11

Fuente: Schneeberger et al. ³

Cuadro No. 8. Mm de agua disponible por horizonte

Horizonte	Mm de A.D.
A1	14
A3	39
B21	39
B22	50
B3g	63

Lámina = 205 mm

Fuente: Schneeberger et al. ³

Con el cálculo de capacidad de almacenaje de agua del suelo se puede ver el balance hídrico climático. El riego en arroz modifica la ecuación, ya que entrega el agua suficiente para que el balance hídrico sea siempre positivo y elimina la variable agua como limitante.

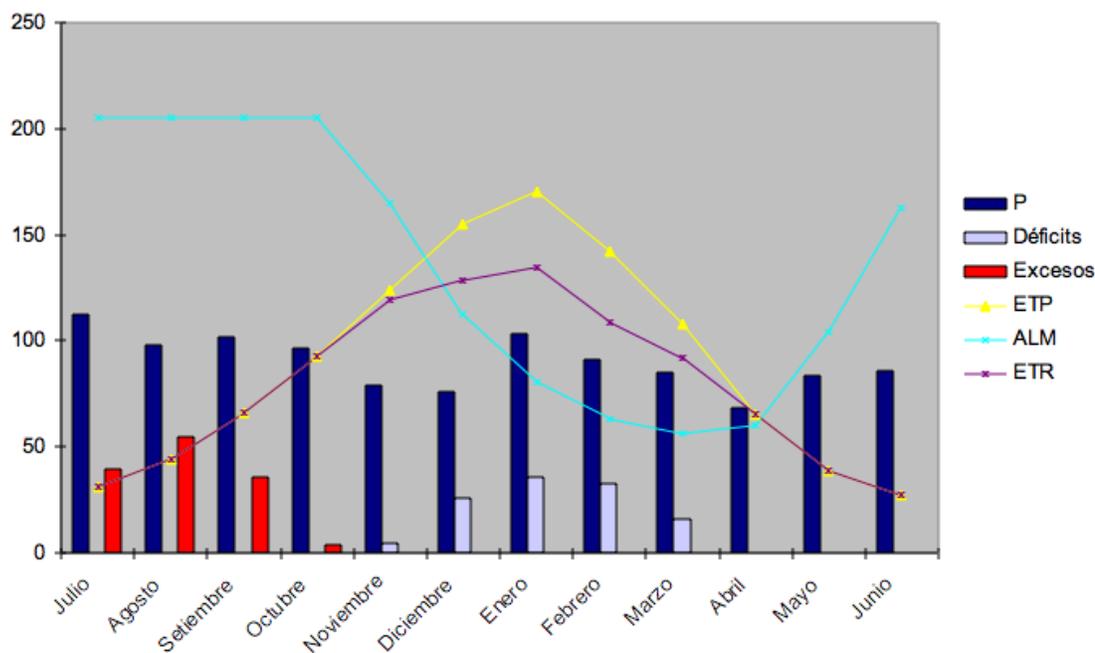
Cuadro No. 9. Balance hídrico climático, precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), almacenaje de agua del suelo (Alm.), evapotranspiración real (ETR)

Meses	P	ETP	P-ETP	ALM	Var ALM	ETR	Déficits	Excesos
Julio	112,4	31	81,43	205	42,13	31	-	39,3
Agosto	98,4	44	54,4	205	0	44	-	54,4
Setiembre	102	66	35,97	205	0	66	-	35,97
Octubre	96,77	93	3,77	205	0	93	-	3,77
Noviembre	79	124	-45	164,6	-40,4	119,4	4,6	-
Diciembre	76,33	155	-78,7	112,1	-52,46	128,8	26,21	-
Enero	103,1	170	-66,9	80,93	-31,21	134,3	35,66	-
Febrero	91,27	142	-50,7	63,19	-17,74	109	32,99	-
Marzo	84,97	108	-23	56,47	-6,71	91,68	16,32	-
Abril	68,4	65	3,4	59,87	3,4	65	-	-
Mayo	83,23	39	44,23	104,1	44,23	39	-	-
Junio	85,77	27	58,77	162,9	58,77	27	-	-

Fuente: Schneeberger et al. ³

Como se puede ver en el cuadro anterior, en los meses de julio, agosto, setiembre y octubre hay excesos hídricos, porque la ETP es menor a las precipitaciones y el suelo alcanza su CAAD. Parte de los excesos se eliminan por escurrimiento. A diferencia de los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo en que la situación es inversa: una alta demanda ETP que supera a lo que aporta el suelo como CAAD. y las precipitaciones. En estos meses, especialmente en enero y febrero, el riesgo de déficit hídrico es mayor.

Figura No. 11. Balance hídrico, precipitaciones, agua en el suelo, ETR y ETP



Fuente: Schneeberger et al. ³

El gráfico muestra el balance hídrico climático de 2007 con sus déficits en verano y excesos en invierno.

La ETP está muy asociada a la temperatura con un máximo en verano y un mínimo en invierno. Los factores que modifican el ETP son la radiación, la temperatura y la humedad. Como las dos primeras son mayores en verano y menores en invierno y la humedad tiene un comportamiento inverso, la demanda es menor en invierno y mayor en verano.

2.2.1.2 Recursos hídricos

Según el informe realizado en el 2007 el establecimiento se encuentra en la región VIII de la zonificación del territorio nacional (escala 1:1.000.000).

La zona VIII geográficamente corresponde con el área de influencia de la fosa tectónica de la laguna Merín. Su topografía mayoritariamente es de una extensa planicie donde los afloramientos rocosos son extremadamente escasos. Desde el punto de vista hidrológico, se posee muy pocos datos. El campo está ubicado sobre la formación Dolores y la hidrología corresponde a un acuitardo. Un acuitardo es una unidad geológica que almacena agua subterránea, pero la deja pasar o cede con dificultad (limos arenosos, limos, arenas arcillosas, etc.).

El acuitardo Dolores es similar a la formación Libertad. Está conformada por una sucesión de rocas pelíticas, a veces algo arenosas, de color pardo y origen continental. A diferencia de la formación Libertad, que topográficamente se ubican en zonas altas dando paisaje de lomadas, Dolores rellena las terrazas entalladas por cursos de agua actuales en planicies Post Libertad-Chuy. Como presenta una composición textural muy similar a la formación Libertad, se asume que su comportamiento hidrogeológico también debe ser semejante, de allí que se la clasifique también como un acuitardo.

En las siguientes imágenes se aprecian los distintos abrevaderos del establecimiento.

Figura No. 12. Serie de fotos de los pozos brocales y pozo semisurgente del establecimiento



Fuente: Schneeberger et al. ³

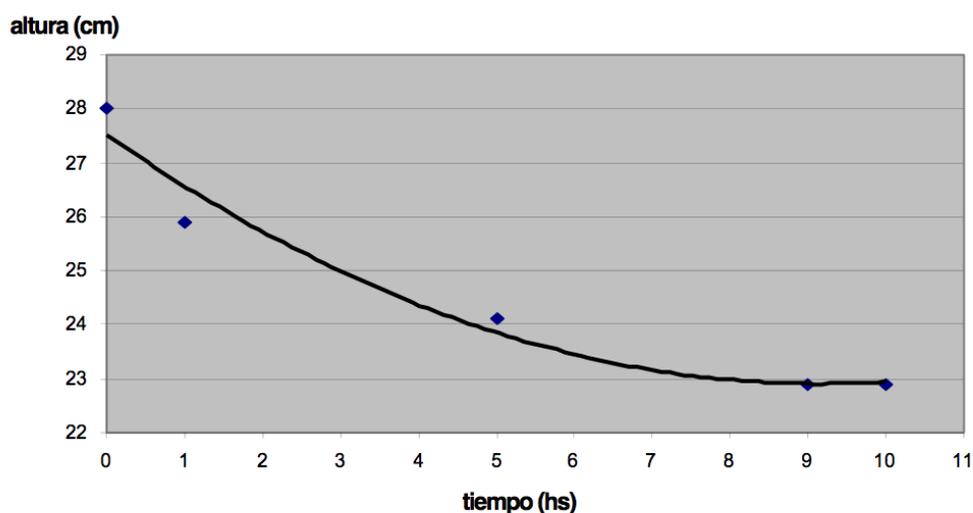
En el informe de Taller II se hizo un trabajo de la capacidad de infiltración del suelo, propiedad que es de suma importancia para explicar la potencialidad de los campos para agricultura de secano. El ensayo se realizó en la zona baja que es la más representativa del establecimiento y donde hoy se hace la mayoría de la agricultura. Se sacó el perfil A del suelo y se completó con agua para llevar el perfil de suelo a capacidad de campo. Con un balde recortado que estaba calibrado en cms se llenó el balde hasta 30 cms de nivel de agua y se dejó pasar el tiempo para evaluar cuantos cms por hora bajaba el agua. Los datos presentados en el informe son los siguientes:

Cuadro No. 10. Tasa de infiltración (cms/h)

Altura (cm)	(hs)
28	0
25,9	1
24,1	5
22,9	9
22,9	10

Fuente: Schneeberger et al. ³

Figura No. 13. Infiltración tomada en centímetros en función del tiempo



Fuente: Schneeberger et al. ³

La infiltración se realizó sobre un gleysol, suelo predominante. No se realizaron otras mediciones, porque el otro tipo de suelo que se encuentra en la zona no es importante en cuanto a su área.

Luego de medir la infiltración, se pasó a hacer el cálculo de la tasa de infiltración. Esta tiene en cuenta cuántos centímetros descienden el nivel del agua en el pozo en función del tiempo. Según los datos, en este suelo, el agua desciende 5,1 cms en un tiempo de 9 horas, por lo tanto, la tasa de infiltración es 0,56 cms / hora. Esto equivale a 5,6 mm / hora en una lluvia de 100 mm. y con el suelo a CAAD máxima.

Los resultados muestran que la tasa de infiltración es muy baja. Un suelo agrícola en la zona de Venado Tuerto Argentina tiene una capacidad de infiltración de 50 mm / hora. La baja capacidad de infiltración de estos suelos se debe a que la napa freática está muy cercana a la superficie y a que el horizonte subsuperficial del suelo es poco permeable.

2.2.1.3. Recursos edáficos

Los antecedentes que utilizamos para el estudio de la foto aérea de la zona fueron la clasificación de grupos CONEAT (MAP. DSF, 1979), la Carta de reconocimientos de suelos del Uruguay (Altamirano et al., 1976), escala 1:1.000.000. No se encontraron estudios posteriores de suelos para ésta.

Los grupos de suelos presentes en el establecimiento son los siguientes:

3.54. Son las llanuras bajas, inundadas varias semanas al año, que bordean las principales vías de drenaje. El relieve es plano, pero presenta comúnmente un mesorrelieve fuerte.

Los suelos son profundos, no diferenciados, pobremente drenados, de texturas variables. Se clasifican como gleysoles háplicos melánicos y gleysoles lúvicos melánicos típicos, de texturas limosas y limo arcillosas (gley húmico). Asociados a ellos ocurren fluvisoles (suelos aluviales). El material geológico está formado por sedimentos aluviales de texturas variables.

La vegetación es de pradera predominantemente estival y comunidades hidrófilas asociadas.

Este grupo integra las unidades India Muerta, Cebollatí y San Luis en la carta a escala 1:1.000.000.

3.15. Son los bañados temporariamente secos; que están inundados un tiempo considerable del año, pero que se secan en verano. El relieve es plano, pero puede presentar un mesorrelevé débil.

Los suelos son profundos, pobremente drenados y definidos como gleysoles háplicos melánicos, de texturas limosas y limo arcillosas (gley húmicos). Los sedimentos son finos y de edad reciente.

La vegetación es de herbazales hidrófilos, asociados a comunidades hidrófilas. El uso actual es de pastoreo de verano, durante los meses en los cuales se secan.

Este grupo integra la unidad de India Muerta en la carta a escala 1:1.000.000. Corresponde a las unidades 1M y 2M del levantamiento de la cuenca de la laguna Merín y comprende lomadas suaves y fuertes, localizadas entre las colinas cristalinas y la planicie alta de la región. Se distribuye al centro-Oeste del departamento de Rocha. El material madre es una lodolita limo arcillosa que recubre con espesores variables el basamento Cristalino. El relieve es ondulado suave a ondulado, con interfluvios ligeramente convexos o aplanados y laderas ligeramente convexas con pendientes de alrededor del 2 %.

Los suelos dominantes son brunosoles subéutricos lúvicos (praderas pardas) y argisoles subéutricos melánicos abrupticos (praderas planosólicas), de color pardo oscuro, textura franca a franca limosa, fertilidad media y drenaje moderadamente bueno a algo imperfecto. Los brunosoles ocupan las laderas ligeramente convexas, mientras que los argisoles ocurren en las mismas posiciones o en los interfluvios ligeramente convexos. En los interfluvios aplanados, a veces con ojos de agua, se localizan planosoles subéutricos melánicos, de color pardo oscuro, de textura franca y drenaje imperfecto. En forma accesoria, en las laderas más convexas se encuentran vertisoles. En algunas regiones, como la existente en la ruta 15 entre Lascano y Velásquez, estos suelos se encuentran en mayor proporción.

El uso es predominantemente pastoril y de agricultura estival asociada. La vegetación es de pradera con predominio de especies de primavera y verano. Este grupo se corresponde con la unidad Alférez de la carta a escala 1:1.000.000.

3.14 Son los bañados de arroyos y las llanuras bajas lagunares que pasan inundadas una parte considerable del año, pero que se secan parcialmente en verano.

Los suelos son profundos, pobre a muy pobremente drenados, clasificados como gleysoles háplicos melánicos, de texturas generalmente limosas o limo arcillosas (gley húmicos). Pueden existir horizontes orgánicos de poco espesor.

El material madre está constituido por sedimentos finos recientes.

La vegetación está compuesta principalmente por comunidades hidrófilas con herbazales hidrófilos. Prácticamente no tienen uso o es parcialmente pastoril. Este grupo integra la unidad India Muerta en la carta a escala 1:1.000.000.

Unidades de suelos

El material madre de estos suelos corresponde a la formación Dolores, constituida por sedimentos de granulometría variable y edad reciente. Este material, formó los suelos que predominan en las planicies medias y altas que circundan la laguna Merín y que, generalmente, están sometidos a inundaciones. Este es el caso de los suelos presentes en bañados y esteros o llanuras altas con algunas llanuras bajas asociadas a las vías de drenaje principales.

Las unidades cartográficas correspondientes a estos suelos son las denominadas India Muerta y Alférez. Según MAP. DSF (1979), en la primera predominan los gleysoles háplicos melánicos/ hísticos; mientras que en la unidad Alférez se encuentran como suelos dominantes brunosoles subéutricos lúvicos (praderas pardas) y argisoles subéutricos melánicos abrápticos.

Según Durán (1991), los suelos pertenecientes a dichas unidades se describen de la siguiente forma.

India Muerta:

“Los gleysoles, suelos predominantes en esta unidad, con todas sus variaciones en cuanto a la profundidad del horizonte gleico y el contenido de materia orgánica, se distribuyen homogéneamente en toda la unidad. Los histosoles asociados aparecen principalmente al norte de la laguna Negra.”

En la mayoría de los casos la secuencia de horizontes es A-B-Cg, en la que el horizonte A es melánico, el B argilúvico o cámbico y el C gleico; la gleización puede a veces manifestarse en la parte media o inferior del horizonte B. El color es casi siempre negro en el horizonte A y, al menos, en el B superior pero se agrisa en profundidad, siendo francamente gris en el horizonte gleico. El horizonte B puede faltar siendo el perfil del tipo A-Cg, con el horizonte gleico a muy escasa profundidad. El horizonte superficial en ciertos casos puede ser hístico y el horizonte Cg puede presentar problemas de alcalinidad y salinidad.

Los suelos poseen normalmente un alto contenido de materia orgánica hasta profundidad considerable, lo que a veces se debe a un lento aporte de materiales en la superficie del perfil (suelos cumúlicos) pero en los suelos muy jóvenes, como los de albardones fluviales o lagunares, depresiones de crestas de playa y fondos lacustres recientemente emergidos, el nivel de materia orgánica es bajo y/o limitado a un delgado horizonte superficial.

En cuanto a los histosoles asociados a estos suelos, los mismos son suelos hidromórficos poco frecuentes, estando limitada su presencia a algunos bañados que permanecen inundados durante todo el año por una capa de agua profunda.

La secuencia de horizontes de los histosoles es simple: horizontes orgánicos (O) en la superficie, apoyados sobre horizontes minerales de textura variable y gleizados al menos en su parte inferior; entre ambos puede ocurrir un horizonte transicional semiturbo. El horizonte O es de espesor muy variable.

Los horizontes minerales situados por debajo incluyen una parte superior de color oscuro y con alto contenido de materia orgánica (A), seguida debajo por horizontes pobres en dicho componente (C) de colores grises con moteados verdosos y textura generalmente fina (arcillo limosa, arcillosa) sobre todo en los bañados de Rocha. Según Durán (1991):

Unidad Alférez

“En la unidad Alférez, se encuentran como suelos dominantes brunosoles subéutricos lúvicos (praderas pardas) y argisoles subéutricos melánicos abrupticos. Estos suelos ocupan las laderas ligeramente convexas, mientras que los argisoles suelen aparecer también en los interfluvios ligeramente convexos. Además, se pueden encontrar planosoles subéutricos melánicos en los interfluvios aplanados a veces con ojos de agua”

Los brunosoles agrupan a la casi totalidad de los suelos clasificados como praderas negras y praderas pardas mínimas y medias así como a una parte de las praderas pardas máximas.

En tal sentido, el gran grupo reúne a suelos caracterizados por su color oscuro, alto contenido de materia orgánica, elevada saturación de bases, texturas medias o algo pesadas de drenaje bueno o moderadamente bueno. La secuencia de horizontes más frecuente es A-B-C, en la que el B es un horizonte argilúvico y el C presenta acumulación secundaria de carbonatos (Cca.). Algunos perfiles poseen un B cámbico o simplemente carecen de horizonte B; en estos casos se trata siempre de suelos de profundidad escasa.

El gran grupo argisoles comprende a los suelos saturados lixiviados que son bien diferenciados texturalmente, con una secuencia de horizontes A-Bt-C, en la que el horizonte argilúvico es normalmente un argipán de textura fina y estructura gruesa y compacta. El horizonte superficial (A) es melánico u ócrico y solo excepcionalmente úmbrico.

En la mayoría de los perfiles existe un cambio textural abrupto entre los horizontes A y B, la transición en color y estructura es asimismo abrupta o al menos clara. No obstante, en numerosos suelos existen horizontes transicionales A₃ o B₁, y/o transiciones graduales.

Los argisoles se caracterizan, del punto de vista genético, por el predominio del lavado mecánico de arcilla, con el consiguiente desarrollo de un horizonte argilúvico pesado y poco permeable.

El horizonte B de los argisoles presenta normalmente evidencias de hidromorfismo temporario, aunque no muy acentuado, que deben atribuirse a su conductividad hidráulica lenta y su estructura compacta.

Microscópicamente, el hidromorfismo se manifiesta en colores de matriz agrisados, observables en muchos perfiles, y en la presencia generalizada de moteados y concreciones de hierro y manganeso.

Los brunosoles y los argisoles no difieren significativamente uno de otro, por lo que es muy fácil confundirlos si se los examina a simple vista.

Los planosoles se caracterizan por tener un horizonte álbico inmediatamente por encima de un horizonte argilúvico de máximo desarrollo (argipán en sentido estricto).

La secuencia de horizontes es siempre A₁-A₂-Bt-C, salvo casos excepcionales donde pueden aparecer horizontes transicionales entre el A y el B.

El horizonte argilúvico es muy poco permeable lo que da lugar a la existencia de una napa temporaria en la base del horizonte eluvial (napa colgada).

A continuación se presentan fotos correspondientes a los suelos encontrados y que se consideran representativos de cada una de las zonas delimitadas, junto con una descripción de los mismos. Se especifica, en cada caso, las coordenadas junto con el número de punto con que se ubican en el mapa.

Gleysol

Figura No. 14. Perfil de un suelo gleysol



Fuente: Schneeberger et al. ³

Cuadro No. 11. Perfil del gleysol

Horizonte	Espesor	Textura	Transición	Color	Moteado	Raíces	Concreciones
Au1	0-20	Limo-arcillosa		Pardo oscuro	No	Abundantes	No
Btk	20-50	Arcillosa	Difusa	Pardo oscuro	No	Pocas	CaCO ₃ y concreciones de Fe
BCKg	50-80	Arcillosa	Difusa	grisáceo	No	Ausentes	CaCO ₃
Ckg	80-+			Gris claro		Ausentes	carbonato de calcio abundante

Fuente: Schneeberger et al. ³

Este tipo de suelo es característico de las zonas bajas del terreno y ocupa una gran superficie en el área relevada. En cuanto a su perfil, no se observa horizonte superficial histórico (horizonte O) según Durán (1991). Esto puede deberse a que hace varios años que estos suelos no sufren grandes situaciones de anegamiento, gracias a la protección que existe contra las inundaciones. Aparece, en cambio, como horizonte superficial un A bastante oscuro con abundantes raíces, esto puede significar un alto contenido de materia orgánica. El horizonte B tiene una textura muy fina que no permite una profunda exploración radicular, limitando la profundidad de arraigamiento a poco más de 20 cms.

El suelo presenta una profundidad importante y fue originado por sedimentos limo-arcillosos que recubren las partes bajas del terreno donde la pendiente es muy baja.

Cuadro No. 12. Propiedades inferidas

Fertilidad natural	Alta
Riesgo de erosión	Muy bajo
Riesgo de sequía	Bajo
Drenaje	Pobrementemente drenado

Fuente: Schneeberger et al. ³

Este suelo tiene una alta fertilidad natural debido a su alta CIC. Esto se da porque el suelo tiene mucha arcilla y además, su alta humedad permite un buen intercambio de bases.

Otro factor que se debe tener en cuenta es que este suelo se ubica debajo de una lomada compuesta por riolitas que tienen una alta concentración de fosfatos. Estos fosfatos se disuelven por acción de las aguas meteóricas y son arrastrados desde la lomada hacia las planicies bajas. La combinación de suelos con alta capacidad de intercambio y el aporte de los fosfatos desde la lomada, determinan una alta fertilidad natural.

El riesgo de erosión del suelo es muy bajo, ya que tiene muy baja pendiente, menor a 1%, y es muy pesado. Además, por su ubicación topográfica es más factible que incorpore material en vez de perderlo.

Por otra parte, el riesgo de sequía de este suelo, según Durán (1991), es nulo debido a la existencia de napa freática a poca profundidad. Esta característica, sin embargo, ha cambiado ya que la napa freática ha descendido notoriamente, por lo que ahora el riesgo de sequía es bajo, no nulo. Esta modificación fue consecuencia de las obras de drenaje realizadas en la zona. Otro factor que incide en el riesgo de sequía es la profundidad de arraigamiento, la cual está limitada por un horizonte Bt con mucha arcilla que no permite mayor exploración radicular cuando hay escasez de agua. Esto se constató al hacer el aforo en una época de sequía: se observaba el horizonte BC húmedo, pero las raíces no crecían hasta esa profundidad.

La propiedad del gleysol que aparece como menos favorable para su uso es el drenaje. Su baja pendiente no favorece el escurrimiento y el agua debe infiltrar. Como el suelo se compone por un horizonte Bt muy poco permeable, la tasa de infiltración es muy baja, lo que provoca situaciones de anegamiento en épocas lluviosas.

Para clasificar este suelo según su capacidad de uso, se tomaron los criterios de U.S.D.A. Por sus propiedades físicas, se puede adjudicar a este suelo la clase IV h, ya que no tiene problemas de erosión pero existe el peligro de que se den excesos de humedad que restringen la elección de cultivos. Actualmente estos suelos tienen uso pastoril y hay áreas dedicadas al cultivo de arroz. También se está probando el uso de pasturas artificiales.

Histosol

Figura No. 15. Perfil de suelo histosol

Fuente: Schneeberger et al. ³

Cuadro No. 13. Perfil del histosol

Horizonte	Espesor	Textura	Transición	Color	Moteado	Raíces	Concreciones
O	0-22			Pardo oscuro	No	Abundantes	No
A	22-50	Franco limoso	Clara	Pardo muy oscuro	No	Abundantes	No
B	50-+	Limo-arcilloso	Difusa	Pardo muy oscuro	Si, verdosos	Pocas	Concreciones Fe

Fuente: Schneeberger et al. ³

El histosol es poco significativo en el área relevada debido a que la superficie que ocupa es mínima, solo se encuentra en las partes más bajas donde se ubican cañadas intermitentes. Su horizonte superficial es siempre hístico y es normal que tenga un espesor cercano a los 30 cms. Los horizontes subyacentes poseen un espesor mayor, lo que determina que este suelo sea muy profundo. Usualmente el horizonte C no aparece antes de los 100 cms o 120 cms. Esto se comprobó al hacer el aforo, ya que con el taladro no se alcanzó esa profundidad y no apareció horizonte C. El contenido de materia orgánica de este suelo es elevado.

Este suelo, al igual que el gleysol, se origina a partir de sedimentos limo-arcillosos.

Cuadro No. 14. Propiedades inferidas

Fertilidad Natural	Alta
Riesgo de erosión	Nulo
Riesgo de sequía	Nulo
Drenaje	Muy pobremente drenado

Fuente: Schneeberger et al. ³

El histosol es un suelo con alto contenido de materia orgánica y alta CIC. en su horizonte superficial. Tiene buenas propiedades, ya que el tanto el riesgo de erosión como el de sequía son nulos. Lo primero sucede porque no hay pendiente es nula y lo segundo, porque el contenido de agua es siempre elevado. Sin embargo, la propiedad relevante de este suelo es su pobre drenaje, lo que determina que permanezca gran parte del año bajo agua y solo se seque en épocas de sequía.

Este suelo es muy pantanoso por su alta humedad y poca estructura, por lo tanto, es casi inaccesible para el ganado e imposible su uso agrícola. Su aprovechamiento es muy limitado, tiene importancia en cuanto a que funciona como reserva de flora y fauna. Por lo tanto, según su capacidad de uso de acuerdo a los criterios de USDA, este suelo se ubica en la clase VIII, subclase h. Tiene limitaciones severas que no lo hacen apto para su uso productivo por su exceso de humedad, solo permite la vida silvestre.

Planosol

Figura No. 16. Perfil del suelo planosol

Fuente: Schneeberger et al. ³

Cuadro No. 15. Perfil del planosol

Horizonte	Espesor	Textura	Transición	Color	Moteado	Raíces	Concreciones
Aul	0 – 25	Franco arcillo limoso		Pardo	No	Abundantes	No
E	25 – 35	Franco limoso	Abrupta	Pardo claro	No	Abundantes	No
Bt1	35 – 70	Franco arcilloso	Abrupta	Pardo oscuro	No	Pocas	Concreciones de Fe
Bt2	70 – 80	Franco arcilloso	Difusa	Pardo muy oscuro	Si, anaranjados	Ausentes	Carbonato de calcio
Ck	80 - +	Arcilloso	Abrupta	Gris oscuro	Si, verdosos	Ausentes	Carbonato de calcio

Fuente: Schneeberger et al. ³

El planosol es un suelo que se ubica normalmente en partes altas y planas donde es frecuente que se formen ojos de agua. Efectivamente, este suelo fue relevado mediante un aforo realizado a pocos metros de un ojo de agua.

La principal característica que lo distingue es la presencia de un horizonte álbico (horizonte E), de color más claro que los demás, debajo del horizonte superficial. La textura de este horizonte es más limosa que la del horizonte A, dado que ha habido una lixiviación o lavado de arcilla hacia el horizonte subyacente. Esto determina que debajo del E se forme un Bt muy arcilloso y muy poco permeable, lo que limita la profundidad de arraigamiento y la infiltración.

En el área de estudio, este tipo de suelo ocupa muy poca superficie y tiene como material madre a sedimentos limo-arcillosos, por lo que son suelos profundos.

Cuadro No. 16. Propiedades inferidas

Fertilidad Natural	Media
Riesgo de erosión	Bajo
Riesgo de sequía	Medio
Drenaje	Pobrementemente drenado

Fuente: Schneeberger et al. ³

A pesar de que tienen un elevado contenido de materia orgánica, estos suelos tienen fertilidad media por su carácter subéutrico. Aunque esté situado en partes altas, la pendiente es baja, lo que determina un bajo riesgo de erosión. Su riesgo de sequía es medio, debido a que es característico que se forme una napa colgada en la parte superior del horizonte Bt, de tal manera que queda así disponible solo el horizonte A para el almacenamiento de agua. Su drenaje es pobre por la baja pendiente y la presencia de un Bt muy poco permeable, lo cual genera la aparición de ojos de agua, frecuentemente asociados a los planosoles.

La capacidad de uso de este suelo no es muy significativa, por lo que se puede clasificar como un suelo de clase IV s, ya que tiene serias limitantes en cuanto a su manejo cuando se realiza un cultivo sobre él. Además, el riesgo de sequía limita la elección de cultivos. Por sus propiedades, se puede deducir que estos suelos son aptos para uso agrícola.

Brunosol

Figura No. 17. Perfil del suelo brunosol

Fuente: Schneeberger et al. ³

Cuadro No. 17. Perfil del brunosol

Horizonte	Espesor	Textura	Transición	Color	Moteado	Concreciones
A	0-30	Franco limoso		Pardo a pardo oscuro	No	No
B1	30-50	Limo-arcilloso	Gradual	Pardo oscuro	Pocos	No
Bt2	50-65	Arcilloso-gravilla	Gradual	Pardo oscuro	No	Hierro y manganeso
C	65-+	Grava Gruesa	Abrupta	Pardo anaranjado	No	Hierro y manganeso

Fuente: Schneeberger et al. ³

El suelo que se encontró en las partes altas del terreno es de poca profundidad pero con buenas propiedades físicas. Mayormente el perfil es del tipo A-C donde el horizonte A es melánico y el C presenta gravas gruesas de color anaranjado. Carece de horizonte B cuando son suelos menores a 30 cms. En las partes más altas, el suelo no supera los 20 cms, pero más hacia las laderas la profundidad es mayor. El color oscuro del horizonte A muestra que el contenido de materia orgánica es alto. El relieve corresponde a lomadas de suaves pendientes, que pueden llegar al 3%. Su material geológico de origen corresponde a la formación Arequita.

Cuadro No. 18. Propiedades inferidas

Fertilidad Natural	Media
Riesgo de erosión	Alto
Riesgo de sequía	Alto
Drenaje	Moderadamente bien

Fuente: Schneeberger et al. ³

El suelo que se ubica en esta área, según Durán (1991), es subéutrico por lo que su fertilidad natural es media, con una CIC. que no llega a niveles altos. Dado que es un suelo medianamente profundo y que se ubica sobre lomadas convexas, el riesgo de erosión es bastante alto. Su poca profundidad también es determinante para que el riesgo de sequía sea alto, ya que la profundidad de arraigamiento es poca. El drenaje es moderadamente bueno y permite que el suelo almacene poca cantidad de agua.

El uso de este suelo es muy limitado y si lo clasificamos por su capacidad de uso, correspondería a la clase V e, donde el riesgo de erosión es la principal limitante. Su poca profundidad, además, no permite que sea arable. Su uso actual es agrícola.

En la zona objeto de este estudio, los suelos predominantes son los gleysoles, que su principal problema es el anegamiento. A través de la construcción de un sistema de drenaje, hubo una desecación mejorando la aireación de los mismos. Esto permitió un mayor aprovechamiento de los suelos, que actualmente se utilizan para cultivo de arroz y raigrás.

Hay una alta correlación entre la superficie donde se ubican los suelos y el material de origen de los mismos. Esto se observa al superponerse el mapa de suelos con el mapa geológico. Se observa que los gleysoles, histosoles y planosoles se distribuyen sobre los sedimentos limo-arcillosos, mientras que los brunosoles están sobre la formación Arequita, donde las riolitas poco meteorizables originan suelos con poca profundidad.

La mayoría de los suelos presentes en el área se ubica en las clases no arables. El único suelo que permite su laboreo es el gleysol, pero tiene grandes restricciones en cuanto a la elección del cultivo por su alta humedad. Por lo tanto, el cultivo que mejor se adapta a estos suelos es el arroz. A su vez este es el suelo predominante en la zona, por lo que es frecuente observar grandes extensiones con dicho cultivo.

2.2.1.4 Recursos forrajeros

Descripción fisonómica

En esta sección se presenta la descripción de las distintas formaciones vegetales.

Pradera natural

Figura No. 18. Pradera natural



Fuente: Schneeberger et al. ³

La pradera natural se sitúa en las lomadas y en algunas zonas bajas inundables, zonas que aún no ha ingresado la agricultura.

Se caracteriza por tener un tapiz permanente con un solo estrato, con dominancia de gramíneas (poaceae), dentro de estas: pasto bermuda (*Cynodon dactylon*, tribu chloroideae), pasto de carácter colonizador, y se ve en menor proporción raigrás guacho (*Lolium multiflorum*, tribu poeae), pasto azul (*Dactylis glomerata*), pastito de invierno (*Poa annua*), pata de gallina (*Paspalum dilatatum*, tribu paniceae), pasto chato (*Stenotaphrum secundatum*) y trébol guacho (*Medicago lupulina*). Otras especies halladas fueron diente de león (*Sonchus oleraceus*, Asteraceae), flechilla (subfamilia pooideae, tribu stipeae, género stipa y piptochaetium) y menta (*Mentha rotundifolia*).

Como especies competidoras de espacio de las pasturas de interés forrajeras, se encuentran: pajonales asociados a la pradera en forma aislada, cepas (*Xantium Spp*) y cardos, principalmente cardo negro (*Cirsium vulgare*) o cardo platense (*Cardus acanthoides*). Otra asociación, dentro del estrato medio, son las agrupaciones de duraznillo blanco, *Solanum glaucophyllum*, que crecen en las zonas más húmedas.

En ambientes anegados o uliginosos las especies dominantes son gramíneas tipo (*Luzolia spp* y *Leerzia spp*).

Esta área es principalmente destinada a la cría vacuna.

Verdeo

Figura No. 19. Verdeo



Fuente: Schneeberger et al. ³

El verdeo es un cultivo forrajero anual que se destina exclusivamente a pastoreo.

Este tipo de cultivos se realizaban dentro de las mismas áreas de cultivo de arroz en el sistema arroz-pastura antes comentado. Se siembra en marzo y se pastorea hasta agosto dejando el tiempo necesario para una buena preparación de la cama de siembra del cultivo de arroz. La variedad de raigrás es L.E. 284. La carga es de 3 terneros por há y entran con 160 kilos de peso vivo y salen con 200 kilos de peso vivo en el mes de setiembre.

Cultivo de arroz

Figura No. 20. Cultivo de arroz



Fuente: Schneeberger et al. ³

El cultivo de arroz (*Oryza sativa*), es un cultivo de verano que necesita condiciones de anegamiento, encontradas en forma natural en esta zona. Se siembra en las planicies bajas donde el terreno es favorable para que se den esas condiciones. Para la preparación de la cama de siembra se hacen laboreos mecánicos (excéntrica, rastra, landplane) y trabajos de nivelación para lograr una correcta distribución del agua durante el riego del cultivo.

La variedad sembrada es Tacuarí. Se siembran 175 kilos de semilla por há. con el objetivo de obtener 250 plantas por metro cuadrado. La fertilización basal se hace con 130 kilos de fertilizante 18-46-0 (NPK-fosfato diamónico). La fecha aproximada de siembra es la primera quincena de octubre. 150 días son los días que hay entre la implantación y cosecha.

Pradera artificial

Figura No. 21. Pradera artificial



Fuente: Schneeberger et al. ³

El objetivo de estas pasturas es el aumento de producción de forraje en cantidad (kg MS por há) y calidad (digestibilidad), a un bajo costo de implantación, capitalizando la humedad y fertilidad residual del cultivo de arroz precedente.

Esta formación vegetal comprende praderas artificiales que fueron sembradas luego de la cosecha de arroz, compuesta por las siguientes especies: *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, y *Lolium multiflorum*. La vida útil de las praderas es de 4 años. La fecha de siembra es del 5 de mayo luego de un rastrojo de arroz con taipas desarmadas y una pasada de "rollo faca". Se refertiliza anualmente con 100 kilos de fertilizante (18-46-0). Dentro del sistema producción de carne las unidades de negocio con destino a esta formación son la recria, e invernada de vacas y novillos.

Bosque ribereño

Figura No. 22. Bosque ribereño



Fuente: Schneeberger et al. ³

En el bosque ribereño predomina el sauce criollo (*Salix humboldtiana*) y el sarandí (*Cephalantus glabratus*), que son especies hidrófilas. El estrato más cercano al curso de agua está compuesto principalmente por sarandíes. Los sauces tienen un porte mayor y se encuentran pegados a los sarandíes. Más alejadas del curso de agua se ubican las especies mesoxerófitas, coronilla (*Scutia buxifolia*) y tala (*Celtis tala*), que tienen un porte cercano a los 4 metros. Debajo del bosque se encuentra un estrato menor, llamado sotobosque, compuesto por especies adaptadas a ambientes de poca luminosidad. Hay un significativo aporte de materia orgánica al suelo por la gran cantidad de hojas que caen de los árboles. Su principal destino es la sombra para los animales.

Pajonales y bañados

Figura No. 23. Pajonales y bañados



Fuente: Schneeberger et al. ³

La vegetación de los pajonales y bañados se compone mayormente por especies hidrófilas que crecen en consociaciones (predominancia de una especie) y que, en general, son flotantes y se ubica en ambientes con agua superficial permanente. Las de agua poco profunda son espadaña (*Typha latifolia*), paja brava (*Panicum prionitis*), totora (*Typha angustifolia*), junco (*Juncus acutus*), en cambio las especies flotantes son la enramada de las tarariras (*Ludwigia peploides*), repollito de agua (*Pistia stratiotes*), camalote (*Eichornia crassipes*), el acordeón de agua (*Salvinia spp*), helechito de agua (*Azolla filiculoides*). También se encuentran asociadas especies arbóreas hidrófilas y arbustos hidrófilos, como sarandíes o sauces criollos, chircas (*Eupatorium bonifolium*), enredaderas, duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*), entre otras. Su aporte desde el punto de vista pastoril es prácticamente nulo.

Una práctica antigua pero aún utilizada para estimular el pastoreo de la paja, es la quema provocando un posterior rebrote de material tierno muy apetecido por el ganado. En la actualidad también se usa con el mismo fin el corte con rotativa.

Durante el invierno los bañados son abrevaderos naturales. Pero en el verano se encuentran secos.

Bosque artificial

Figura No. 24. Bosque artificial



Fuente: Schneeberger et al. ³

Los bosques artificiales son de alto porte, 15-20 metros. Tienen una edad de veinticinco años, pertenecen a la familia myrtaceae, subfamilia Leptosirmoideae, especie *Eucaliptos saligna*. Su utilidad es como cortinas rompe vientos y sombra para el ganado.

2.2.2 Recursos activos

2.2.2.1 Mejoras fijas

Mangas y bretes

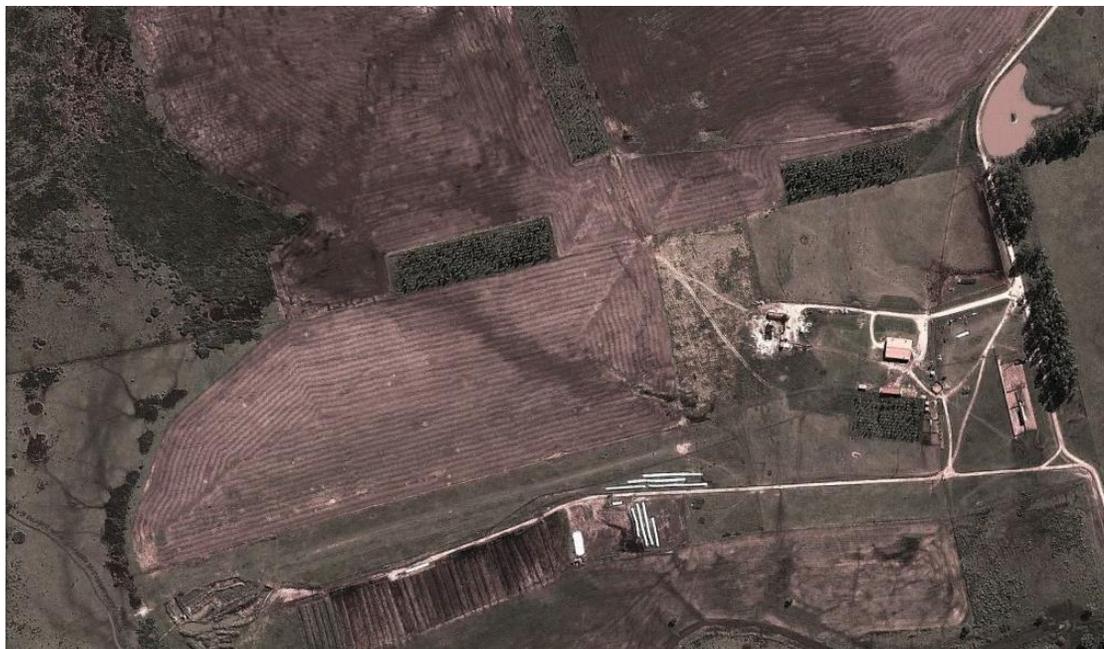
En San Nicolás se encuentran dos lugares con corrales de trabajo, una en cada fracción. Los de la fracción de la sierra tienen cuatro mangas, trashuevo, huevo, tubo de 6 metros como para cinco a seis animales adultos y un cepo al final del tubo con embarcadero. Cuenta con una casilla donde se guardan productos o herramientas.

Los corrales de la fracción de las casas tiene el mismo diseño pero con mayores dimensiones.

Casas y galpones

En San Nicolás hay una casa para la familia; una casa para el personal y una casa para los caseros. Las instalaciones para el personal están ubicadas dentro de un galpón de dos aguas de 60 mts de largo por 40 mts de ancho y 6 mts de altura, el cual funciona como depósito principal de maquinaria y herramientas e insumos.

Figura No. 25. Foto aérea de las casas, galpones, mangas y corral de San Nicolás



Fuente: Google (2013).

Hay un segundo galpón de 10 mts de ancho por 40 mts de largo y 5 mts de alto, con techo de un agua y un lado abierto.

Empotramientos

En San Nicolás, se cuentan con 6 potreros separados por alambrados de ley, con una superficie promedio de 161 hás. Todos los potreros tienen disponibilidad de agua y sombra. De estos 6 potreros, en invierno, cuatro presentan dificultades de pastoreo por los desbordes de las aguas del India Muerta cuando hay exceso de lluvia.

Canales, tajamares y aguada

En el establecimiento San Nicolás, hay unos 11,5 kms de canales de 30 mts de ancho (34,5 hás) los cuales conducen el agua de riego para el cultivo de arroz. Estos canales, en invierno, deben permanecer vacíos para que las malezas no se desarrollen y estén limpios para el período de riego. Anteriormente, también se usaban como fuente de agua para el ganado, pero actualmente se usan exclusivamente para el arroz.

Las otras fuentes de agua son un tajamar que se encuentra en el camino de la entrada y los arroyos India Muerta y Coronilla que en invierno tienen agua de lluvia y en verano permanecen con agua por las pérdidas de agua del cultivo de arroz. En la fracción

de la sierra existen vertientes que siempre disponen de agua y tajamares.

Parque de maquinaria

El parque de maquinaria disponible es una evolución entre la agricultura tradicional con laboreo y una agricultura moderna sin laboreo o laboreo reducido con las ventajas agronómicas que tiene la siembra directa.

Cuadro No. 19. Inventario agrícola

Implementos Agrícolas	Año	Estado	Máquinas Agrícolas	Año	Estado
land plane 440 robusta	2009	Bueno	TM 7040 New Holland	2009	Bueno
land plane 440 robusta	2009	Bueno	Case 165 mxm	2009	Bueno
rastra afinadora 56 discos TATU	2009	Bueno	Case 150 maxium	2009	Bueno
rastra afinadora 56 discos TATU	2009	Bueno	John deree tracor de cesped 2,4mts	2010	Bueno
trailla 3 m ³ TATU	2010	Bueno	mdt 638 yard machine tractor cesped	2009	Bueno
pala niveladora hidraulica 5 m TATU	2010	Bueno	cosechadora TC 5090 New Holland	2009	Bueno
pala tres puntos 2,4 m	2009	Bueno	plataforma 20 pies New Holland	2009	Bueno
tolva sembrera gimetal 14000	2011	Bueno	plataforma 25 pies C 74 New Holland	2009	Bueno
tolva cestari 19000 l	2009	Bueno	Toyota hilux 3.0 turbo disel 2006 srv	2006	Bueno
tolva cestari 15000 l	2009	Bueno	compresor 1HP	2009	Bueno
sembradora 1590 John Deere	2009	Bueno	generador 1KW	2009	Bueno
rotativa 2,4 m TATU	2009	Bueno	hidro lavadora anave	2009	Bueno
carro transportador de plataformas	2009	Bueno	hidro lavadora Kurcher	2009	Bueno
zorra azul 4 ruedas	2009	Bueno	hidro lavadora	2009	Bueno
zorra doble eje 5000 kilos y rala	2011	Bueno	bomba 3 hp	2009	Bueno
zorra eje trasero simple 5000 kilos y rala	2010	Bueno	moto winer	2009	Bueno
Implementos Ganaderos	Año	Estado	Máquinas Ganaderas	Año	Estado
embolsadora richiger 9 pies 2 rodillos	2010	bueno	Massey 283 advance	2008	bueno
carro transportador de fardosX 12 fardos	2010	bueno	mixer M85 Mary	2010	bueno
			S10 4 x 2 Chevrolet	2010	bueno
			bordeadora 85	2009	bueno
			bordeadora	2009	bueno
			motosierra 380	2009	bueno
			moto comet	2009	bueno

Fuente: Schneeberger et al. ³

2.2.3 Recursos humanos

La empresa tiene un administrador que se encarga tanto del área agrícola como ganadera. Un ingeniero agrónomo coordina las acciones junto a los capataces de cada área.

El área ganadera tiene dos peones de campo y una cocinera.

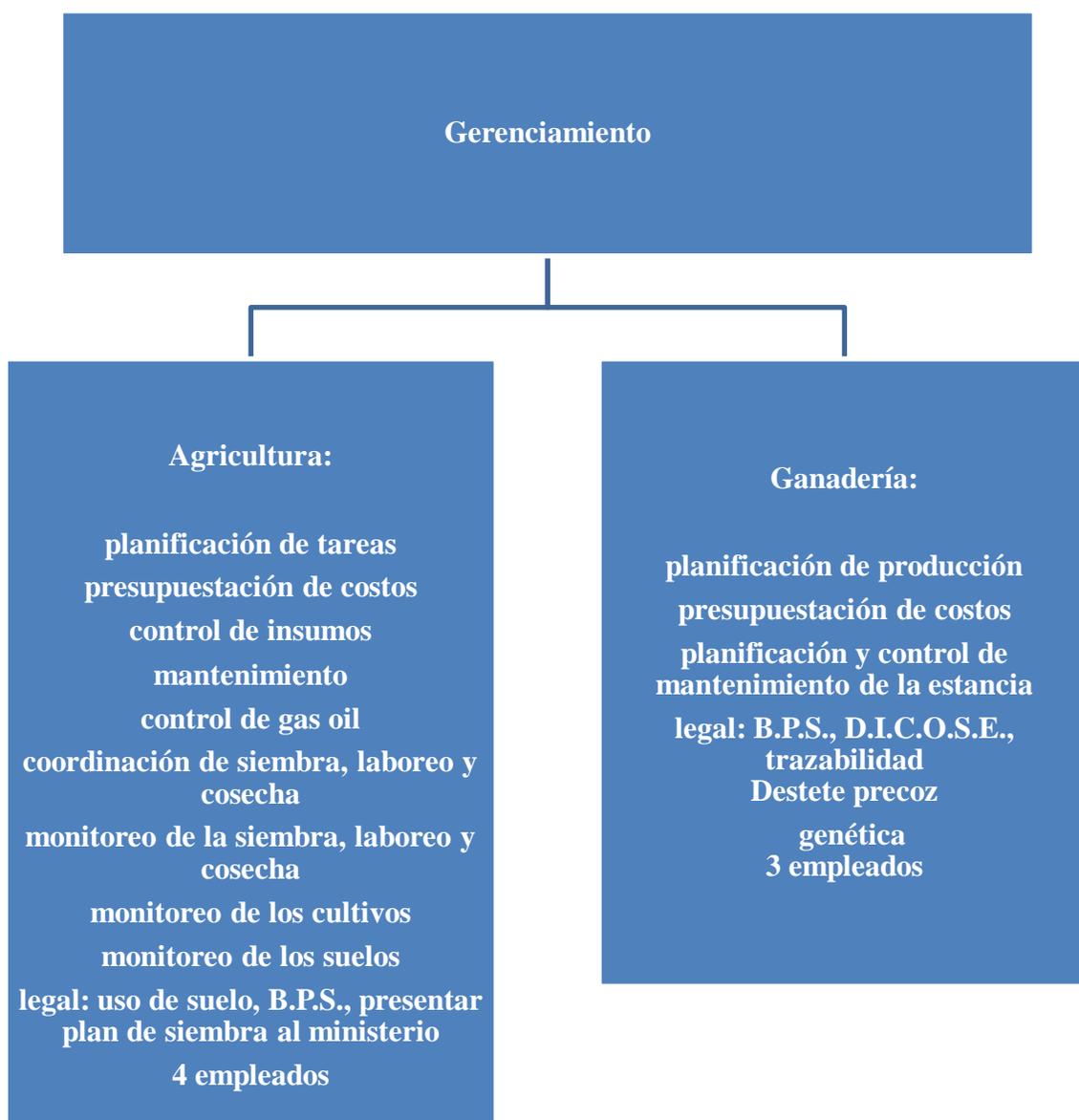
El área agrícola tiene un capataz y 3 tractoristas-aguadores que se encargan del mantenimiento y operaciones del parque de maquinaria. A su vez, hay técnicos asesores para los rubros soja, arroz y ganadería.

La parte administrativa está a cargo de un contador.

Hay un veterinario particular que se encarga de los despachos de tropa, controles sanitarios, sangrados y la vacunación contra la brucelosis.

En el siguiente organigrama se ejemplifica las relaciones:

Figura No. 26. Organigrama del establecimiento



2.3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA PRODUCTIVO

2.3.1 Uso del suelo

El uso del suelo real caracteriza a las aptitudes agronómicas de los mismos. Los suelos sierra son superficiales y se destinan a la actividad ganadera. En los suelos de lomada se puede hacer agricultura doble cultivo soja-trigo-sorgo. Finalmente, los suelos bajos son de riesgo de inundación, pero con obras de contención de desborde de ríos es viable sembrar en ellos arroz, sorgo y soja.

Cuadro No. 20. Hectáreas por grupo suelos CONEAT

		2010-2011-2012
Grupo CONEAT		
	2.10	76
	2.11a	14
	2.11b	156
	2.12	59
Subtotal suelo sierra (hás)		305
	3.13	127
	3.14	318
	3.15	536
	3.31	197
	3.53	500
	3.54	155
Subtotal suelo bajo (hás)		1834
	10.7	303
Subtotal suelo lomada (hás)		303
Total (hás)		2441

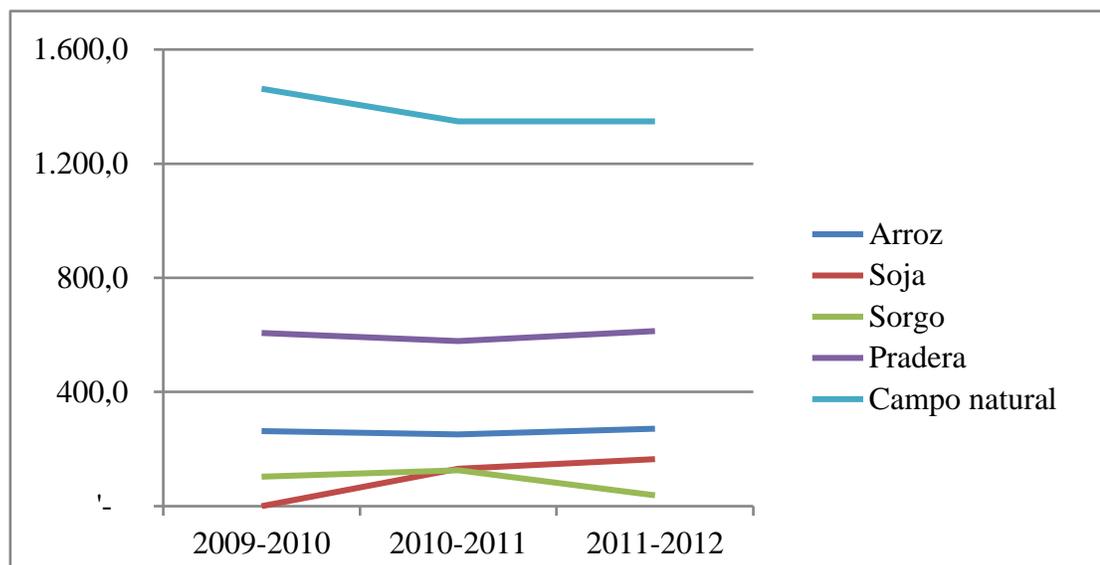
En el establecimiento hay una proporción (%) de suelos llamados protegidos que se caracterizan por la eliminación del riesgo de inundación, a través de la construcción de diques que impiden los desbordes de los ríos. El principal uso de estos suelos es agrícola.

Cuadro No. 21. Número de hás según uso de suelo

Área por cultivo	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Arroz	264.0	251.5	271.5
Soja	-	132.0	164.8
Sorgo	103.4	125.8	38.0
Total agrícola	367.4	509.3	474.3
Pradera	606.1	578.5	613.5
Campo natural	1,462.5	1,348.2	1,348.2
Raigrás	264.0	251.5	271.5
Monte	5.0	5.0	5.0
Total ganadera	2,073.6	1,931.7	1,966.7
Total	2,441.0	2,441.0	2,441.0

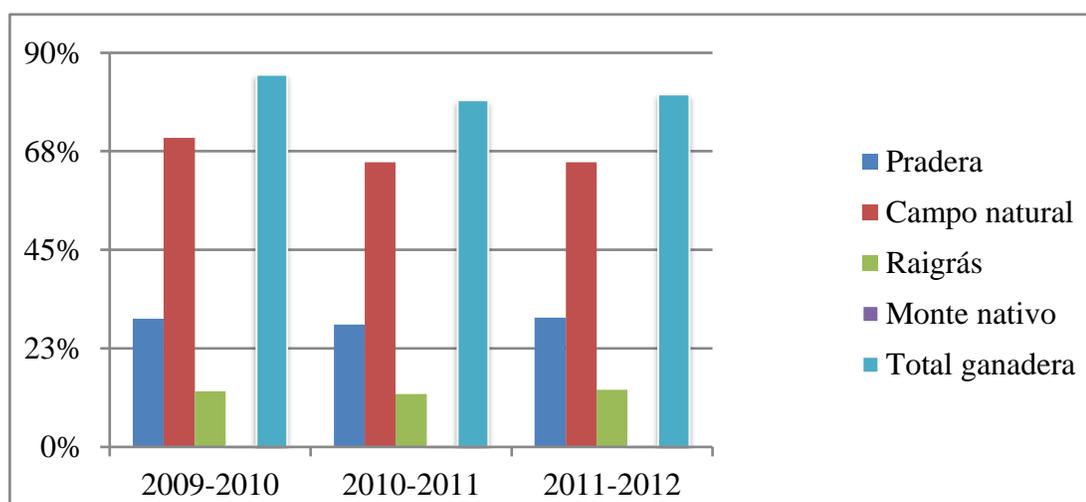
Como se puede observar, hay un incremento del área agrícola, con predominio de cultivos de verano.

Figura No. 27. Evolución del uso de la tierra



En la siguiente figura se ve que la mayoría de la superficie ganadera está ocupada por campo natural.

Figura No. 28. Uso del suelo



2.3.2 Descripción de subsistemas

2.3.2.1 Subsistema agrícola

Descripción de cultivos

Los cultivos de verano son arroz, soja y sorgo. El sorgo se usa exclusivamente como alimento para animales dentro del establecimiento, mientras que la soja y el arroz se venden para la industria. La rotación es arroz-praderas de 3 años. Se comenzó a plantar soja en rotación con sorgo en campos de lomada.

En todos los casos, tanto en invierno como en verano las entradas de insumos son: semilla, herbicidas, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, gas oil y mano de obra. Las semillas se acopian previo a la siembra en el galpón. El período de siembra del arroz va desde fines de setiembre hasta el 20 de noviembre. La soja y el sorgo se siembran entre fines de octubre y fines de noviembre.

Cuadro No. 22. Plan de siembra

	Mes	Octubre	Noviembre
Potrero	Cultivo		
Venado	Arroz	X	
Sauce	Arroz	X	
Inseminación	Soja		X
Sierra	Soja		X
Introini	Sorgo		X
Sierra y casas	Sorgo		X

Cuadro No. 23. Aplicaciones durante el cultivo

Mes		Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.
Potrero	Producto	X					
Venado	Glifosato						
	Triple mezcla			X			
	Fungicida					X	
Sauce	Glifosato	X					
	Triple mezcla			X			
	Fungicida					X	
Inseminación	Glifosato		X	X			
	Insecticida			X	X	X	X
	Fungicida						X
Sierra	Glifosato		X	X			
	Insecticida			X	X	X	X
	Fungicida						X
Introini	Glifosato		X	X			
	Preemergente			X			
	Insecticida				X		
Sierra y casas	Glifosato		X	X			
	Preemergente			X			
	Insecticida				X		

Las salidas son los granos cosechados de cada cultivo. Luego de la cosecha, se coloca el producto en una planta de acopio en la zona o en las cercanías de los puertos, para que luego sea exportado a granel o enviado a la industria molinera. Éste último es el caso del arroz, cuya cosecha se entrega a SAMAN S.A. En el caso del sorgo, el grano puede ser para consumo del stock vacuno propio de la empresa o para la venta a un acopiador.

Cuadro No. 24. Plan de cosecha

Mes		Marzo	Abril	Mayo
Potrero	Servicio			
Venado	Cosecha	X		
Sauce	Cosecha	X		
Inseminación	Cosecha		X	
Sierra	Cosecha		X	
Introiini	Cosecha			X
Sierra y casas	Cosecha			X

Arroz tradicional

La rotación establecida en los campos bajos en un período de cuatro años es la siguiente: primer año arroz y luego 3 años de pradera.

Preparación de tierra

Convencionalmente con la disponibilidad de los campos en verano se hacen 2 laboreos con rastras excéntricas, 1 pasada de rastra afinadora y un landplane. Luego, se siembra un verdeo de raigrás y se pastorea con terneros.

En setiembre se aplica glifosato y 10 días después de la aplicación, se pasan dos rastras afinadoras y un landplane. Se siembra y luego se hacen las taipas.

Las fechas de siembra óptimas son del 15 de setiembre al 1 de noviembre en 144 y al 20 de noviembre en Tacuarí.

A los quince días luego de la emergencia se aplica un baño de agua que consiste en formar una lámina de agua que cubra todo el cuadro. Luego, se cierra la entrada de agua y se deja consumir.

Luego del baño de agua se aplican los herbicidas preemergentes y la urea. Los tipos de herbicidas preemergentes que se utilizan se seleccionan según las malezas que se encuentran.

El capín y otras gramíneas se controlan con clomazone y/o propanil y/o quinclorac y/o cyhalafop butil. Alternantera, yuyo colorado y verdolaga se controla con trychopir (hojas anchas) y el cyperus con pirisulfurón.

Para obtener una correcta acción de los preemergentes y aprovechamiento de la urea es importante el ingreso del agua luego de las 24 horas de aplicado.

La primera urea se agrega cuando el arroz cuenta con cuatro hojas y dos macollos. La segunda, en el primordio floral y la cantidad usada varía entre 50 y 70 kilos.

Ya en floración se hace control de hongos siendo el bruzzone el hongo de mayor daño.

Finalizado el ciclo del cultivo, con el objetivo de secar la chacra se cortan las rondas.

El período de cosecha puede ir a partir de los primeros días de marzo hasta mayo.

Soja

Preparación de la tierra

En una primera etapa, si se trata de campos nuevos, se aplica herbicida glifosato, se esperan dos a tres meses para que se descomponga el material y se vuelve a aplicar. Luego, se pasa una rastra afinadora para mover 6 cms de suelo y hacer tierra para el landplane que nivela el micro relieve del suelo.

A partir del 15 de octubre y hasta mediados de diciembre, se siembra. En la siembra se cura la semilla contra insectos y hongos del suelo, y se inocula con un rizobio específico de la soja. Se inocula con única dosis campo ya plantado con soja o a doble dosis campo nuevo. Es muy importante que entre la inoculación y la siembra no pase más de una semana, porque el inoculo se muere si no llega a tierra. Se utiliza inoculante turba por mejor desempeño.

Luego de la siembra comienza el monitoreo de malezas. Si hay malezas que no murieron, se aplica nuevamente glifosato. Las variedades de soja que se siembran, 6.2 y 6.8, son resistentes a glifosato. También hay monitoreo de lagartas defoliadores, *Anticarsia gemmatalis*, *Rachiplusia nu* y la barrenadora de los tallos, *Epinotia aporema*. Los umbrales de daño durante de fase vegetativa es de 3 lagartas por metro lineal para las defoliadoras y de un 30% de brotes dañados en el caso de la epinotia. Los grupos sembrados son 6.2 y 6.8, variedades de ciclos intermedios a largos. Estos, si se siembran en noviembre, tienen una menor probabilidad de pérdida de rendimiento por déficit hídrico que las variedades de ciclos cortos, porque como se ve en el cuadro de régimen hídrico, el mes con mayor déficit hídrico es enero y si se siembra una variedad corta en noviembre probablemente caiga su período crítico en enero. Se utilizan insecticidas fisiológicos para no eliminar los enemigos naturales de las plagas y a umbrales bajos para tener mejor respuesta del producto. Durante la floración y llenado de grano, se sigue con los controles de lagarta, y de chinche que atacan directamente el grano. El umbral de daño de la chinche es menor que la lagarta, ya que, en soja, se habla de 3 lagartas por metro lineal y de una chinche por metro lineal.

La cosecha se realiza con plataforma flex que permite cosechar más cerca de la superficie y si encuentra cualquier elemento se levanta automáticamente. Si se compara este procedimiento con el uso de plataforma convencional, se constata la presencia de menores riesgos de rotura y menor pérdida de grano.

Sorgo

En el caso del cultivo de sorgo, se aplica un glifosato luego de la cosecha de la soja para eliminar a las malezas y hay mejor control que en primavera.

Se siembra con una población objetivo de 250.000 plantas por m². Luego de la siembra se aplica dual gold y atrazina para control de pasto blanco y otras hojas anchas. En V6 se aplica urea según la disponibilidad de nitrato en suelo, varía entre 50 kg y 100 kg por há para que el sorgo puede expresar su mayor potencial. Para controlar la lagarta cogollera se aplica 0,8 litros de clorpirifos y 0,05 litros de triflururón.

Análisis físico de la agricultura

Según Durán y García Préchac (2007) la erosión es la pérdida del material de suelo en un lugar concreto del paisaje. Puede ser por viento, no es el caso de Uruguay, o por agua. La erosión natural o geológica se llama a la que ocurre sin intervención humana. Es cuando no se ha alterado la vegetación natural, se percibe un aparente equilibrio en el paisaje, sin cambios relevantes en el tiempo. La erosión acelerada es la aceleración del ritmo de erosión con respecto a su ritmo natural causada por actividad humana. Esto genera la degradación del suelo que es la pérdida o empeoramiento de propiedades del suelo como medio para crecimiento de las plantas. Dichas propiedades son clasificadas como físico, químicas o biológicas.

Hay dos tipos de degradación. La degradación generada por la erosión con pérdida de suelo que puede ser laminar, canchales, en surcos y cárcavas. Esta pérdida de suelo disminuye el perfil del suelo disminuyendo la capacidad de almacenaje de agua del suelo y genera la pérdida de materia orgánica porque se concentra en la capa superior que es la expuesta a la erosión. La pérdida de materia orgánica es la otra forma de degradación del suelo y de sus propiedades biológicas, físicas y químicas. La actividad biológica es la determinante en la estructura y porosidad del suelo. La caída en la actividad biológica impacta en las propiedades físicas del suelo que intervienen en la dinámica del aire y agua por lo tanto del calor y resistencia a la erosión del suelo. La actividad biológica es única fuente de nitrógeno y principal de azufre, también con un rol importante en otros nutrientes y su regulación. Concluyen Durán y García Préchac (2007) que se considere a la materia orgánica como principal indicador de calidad de suelo.

Como calidad de suelo, Durán y García Préchac (2007) la nombran como la capacidad de un tipo específico de suelo de funcionar, dentro de los límites de su ecosistema natural o manejado, y de mantener la productividad vegetal y animal, de mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y de mantener las condiciones de habitación y de salud humanas. Durán y García Préchac (2007) la definen como el desarrollo e implementación de las mejores prácticas de manejos de suelos y aguas, para simultáneamente hacer sostenible la productividad agrícola, mejorar la calidad ambiental y proteger los ecosistemas.

Las características de los suelos que más influyen en pérdidas de suelo son el material, suelos livianos son arrastrados más fácil que suelos pesados, la pendiente, suelos con mayor pendiente hacen que la velocidad de escurrimiento del agua sea mayor por lo tanto mayor fuerza de arrastre. Y la más importante es la falta de cobertura. El impacto de la gota en el suelo descubierto genera mucha más erosión que las otras. Por eso es sumamente importante que las rotaciones agrícolas tengan coberturas que impidan la erosión generada por el impacto de la gota de la lluvia. Los laboreos aumentan la probabilidad de pérdidas significativas de suelo porque el agua requiere menos energía para arrastrar el material que está desagregado y aceleran la oxidación de la materia

orgánica.

En cuanto al aumento de materia orgánica del suelo, las plantas que más aportan son las gramíneas y en especial las forrajeras. Que cultivo se siembra y cuan vigoroso es el cultivo condicionan el balance final de carbono. Las gramíneas de mayor porte son las que aportan mayor cantidad de carbono como el maíz, sorgo con más de 10 tt de MS. En el cuadro uso de suelos se puede ver una evolución a gramíneas estivales hasta casi llegar al 50% de área sembrada, para mejorar las propiedades físico-biológicas del suelo.

La densidad aparente es una referencia de la compactación del suelo. A menor densidad aparente mayor número de macroporos, estos se forman por las raíces de las gramíneas con gran desarrollo radicular, sorgo y maíz, y leguminosas con raíces pivotantes como lotus, trébol rojo y alfalfa.

Las leguminosas aportan nitrógeno al suelo luego que se muere por eso la rotación con pradera genera un aumento en el nitrógeno en suelo que se ahorra de aplicar cuando se siembra un cultivo. Cuando se elimina la pradera de la rotación el nitrógeno en suelo cae.

A continuación se presenta el resultado de pérdida de suelo por la rotación observada utilizando el software Erosión 5.0, elaborado por García Preéhcac et al.(en el año 2005). Aquí hay que destacar que no se toma en cuenta micronutrientes ni macronutrientes y otros indicadores de suelos como densidad aparente y materia orgánica.

Cuadro No. 25. Informe de resultado de la erosión de la rotación arroz- pasturas

EROSION VERSION 5 - INFORME DE RESULTADOS

Caso	ARROZ-PASTURA CONVENCIONAL ER6
DATOS GENERALES	
Duración de la Rotación	4 Años
Localidad	Rocha
Unidad / Suelo	India Muerta; Gleysol Haplico Melanico LAc
Tolerancia	12 Mg/ha/año de pérdida de suelo
Longitud de la Pendiente	300 Mts.
Gradiente de la Pendiente	0,8
Relación de Erosión	Mixto
Practica Mecánica de Apoyo	No Aplica
Porc. Cubierto por Pastura	0
Forma de Calculo Factor C	Por Componentes
Tipo de Sistema	
Sistema	
FACTORES	
Factor R	486 Factor Erosividad Promedio Anual (Julios/ha)
Factor K	0,520 Factor de Erodabilidad del Suelo (Mg/Julio)
Factor P	1,000 Factor Práctica Mecánica de Apoyo
Factor L	1,386 Factor Longitud
Factor S	0,116 Factor Gradiente
Factor LS	0,161 Factores Topográficos
Factor C	0,054 Factor Uso y manejo

Cuadro No. 26. Erosión individual de los componentes de la rotación arroz-pasturas

EROSION VERSION 5 - INFORME DE RESULTADOS**Caso** ARROZ-PASTURA CONVENCIONALER6**COMPONENTES****Componente 1**

Cultivo **Arroz**
 Manejo del Suelo **Laboreo convencional**
 Rendimiento **TODOS**
 % de suelo Cubierto luego de la Siembra —
 % de suelo cubierto por Parte Aérea en el Periodo 3 —
 % de suelo cubierto por Residuos en el Periodo 4 —

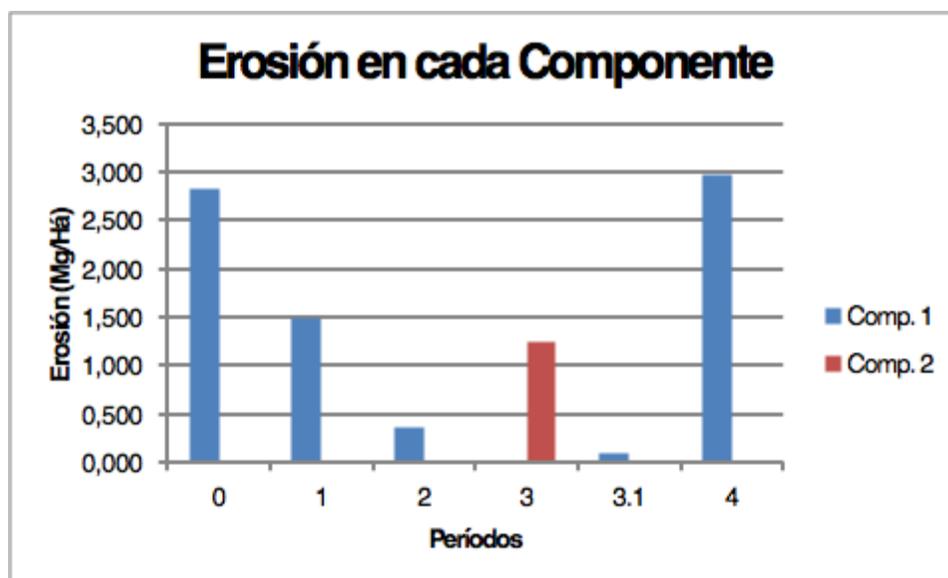
FC	MI	MF	E30	FFS	FFP	C	A
0	1	8	0,710	0,320	0,300	0,068	2,830
1	9	10	0,200	0,400	0,450	0,036	1,495
2	12	1	0,120	0,160	0,450	0,009	0,359
3	1	2	0,200	0,000	0,530	0,000	0,000
3.1	3	3	0,070	0,030	1,000	0,002	0,087
4	4	9	0,550	0,200	0,650	0,071	2,969

Componente 2

Cultivo **Pastura Establecida o Consociada**
 Manejo del Suelo **NO APLICA**
 Rendimiento **MEDIO - 4.5 a 6.75 Mg/ha/año de MS**
 % de suelo Cubierto luego de la Siembra —
 % de suelo cubierto por Parte Aérea en el Periodo 3 —
 % de suelo cubierto por Residuos en el Periodo 4 —

FC	MI	MF	E30	FFS	FFP	C	A
3	1	12	1,000	0,030	1,000	0,030	1,246

Cuadro No. 27. Erosión de cada componente del arroz



Según Durán y Préchac (2007) una rotación no degrada al suelo cuando la erosión generada no supera a la erosión natural del suelo que es de 7 mg de suelo por há, la erosión de un campo natural. En el cuadro No. 46 se puede ver que la erosión generada en la rotación no supera los 2 mg por há. La principal causa de la baja erosión es por ser un suelo con muy poca pendiente y prácticamente nunca queda descubierto a no ser en los períodos de laboreo y barbecho, 0,1 y 4, donde se ve la mayor pérdida de suelo.

Cuando se analizó la rotación soja-sorgo, los límites de pérdida de suelo son menores a los permitidos porque el suelo tiene mayor pendiente, es más liviano y no tiene cobertura entre cultivo que es la principal causa de pérdida de suelo. Por eso, hay que sembrar coberturas entre cultivos para que sea viable la rotación.

Análisis económico

Cuadro No. 28. Hectáreas, rendimiento por há y por cultivo

Ventas	2010/2011	2011/2012
Hás		
Arroz	252	272
Soja	132	165
Sorgo	126	38
Total	509	474
Rendimientos por há (tt)		
Arroz	174	164
Soja	2.2	2.40
Sorgo	5.5	5.3
Precio por tt. (U\$\$)		
Arroz	13.3	13.5
Soja	485.0	520.0
Sorgo	160.0	160.0
Producto bruto (U\$\$)		
Arroz	582,021	601,101
Soja	140,844	205,670
Sorgo	110,704	32,224
Total cultivos (US\$)	833,569	838,995
Ventas por há por cultivo(U\$\$)		
Arroz	2314	2214
Soja	1067	1248
Sorgo	880	848

Cuadro No. 29. Insumos utilizados y los costos del arroz (U\$S)

Arroz			Arroz		
Hás	251.50	271.50	Hás	251.50	271.50
Herb. siembra	2010/11	2011/12		2010/11	2011/12
Corrector ph	0.1	0.1		Unidades	Unidades
Glifosato	3	3	Landplane	2	2
Amina	-	-	Afinadora	4	4
Herb. macollaje			Taipas	1	1
Corrector ph	0.1	0.1	Gasoil landplane	12	12
Propianil	4	4	Gasoil afinadora	10	10
Clomazone	1	1	Gasoil taipas	12	12
Quinclorac	2	2	Siembra		
Pirisulfurón	0.1	0.1	Sembradora	1	1
			Gas oil	8	8
Fungicida	1.60	1.60	Arroz (kg)	178.0	178.0
Óleo	2.0	2.0	Fertilización tt		
Corrector ph	0.2	0.2	Fósforo(18-46)	0.130	0.130
Cosecha			Urea (46-0-0)	0.120	0.120
Gas oil	40	40	Potasio(0-0-46)	0.1	0.1
Servicio	0	0	Líquida	3	3
Secado	4%	4%	Herb. laboreo		
Agua			Glifosato	3	3
Bolsas	19	19	Amina	1.5	1.5

Cuadro No. 30. Insumos utilizados y los costos de la soja (U\$\$)

Soja			Soja		
Hás	132.00	164.80	Hás	132.00	164.80
	2010/11	2011/12		2010/11	2011/12
	Unid.	Unid.		Unid.	Unid.
Herb. siembra			Landplane		
Corrector ph	0.10	0.10	Afinadora		
Glifosato	3.00	3.00	Gasoil land.	12	12
Amina	1.20	1.20	Gasoil afina.	10	10
Óleo	0.50	0.50	Siembra		
Corrector ph	0.1	0.1	Sembradora	1	1
Glifosato	3	3	Gasoil sembra.	8	8
Insecticidas			Semilla		
Clorpirifos	2	2	Soja (kg)	60.0	60.0
Engeo	0.2	0.2	Fertilización tt		
Nion	0.4	0.4	Fertili.(7-40)	0.130	0.130
Landacialotri.	0.30	0.30	Potasio(0-0-46)	0.100	0.100
Óleo	2.00	2.00	Aplicaciones		
Floración			Terrestres	5	5
Fungicida	0.80	0.80	Aéreas	1	1
Corrector	0.2	0.2	Herb. laboreo		
Cosecha			Corrector ph	0.10	0.10
Gas oil	14	14	Glifosato	3.00	3.00
Flete	2.20	2.40	Amina	1.20	1.20
Secado	2.2	2.4	Óleo	0.50	0.50

Cuadro No. 31. Insumos utilizados y los costos del sorgo (U\$S)

Sorgo			Sorgo		
Hás	125.80	38.00	Hás	125.80	38.00
	2010/11	2011/12		2010/11	2011/12
	Unid.	Unid.		Unid.	Unid.
Herb. siembra			Landplane	0	0
Corrector ph	0.10	0.10	Afinadora	0	0
Glifosato	3.00	3.00	Gasoil landplane	12	12
Atrazina	2.00	2.00	Gasoil afinadora	10	10
Óleo	0.50	0.50	Siembra		
Dual gold	1.50	1.50	Sembradora	1	1
			Gasoil sembradora	8	8
Urea	0.15	0.15	Sorgo (kg)	13.5	13.5
Gas oil	3	3	Fertilización tt		
			Fertilizante(7-40)	0.130	0.130
Insecticidas			Potasio(0-0-46)	0.100	0.100
Clorpirifos	2	2	Aplicaciones		
Nion	0.4	0.4	Terrestres	3	3
Óleo	0.5	0.5	Herbicidas (lts)		
Gas oil	14	14	Corrector ph	0.10	0.10
Servicio	1	1	Glifosato	3.00	3.00
Flete	5	5	Amina	1.50	1.50
Embolsado	1	1	Óleo	0.50	0.50

Costos variables y fijos directos

Cuadro No. 32. Superficie (hás), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones del arroz (U\$\$ por há por período)

Arroz		
Hás	252	272
Año	2010/2011	2011/2012
Semilla	19,520	21,749
Fertilizantes	52,404	55,659
Herbicidas, fungicidas e insecticida	37,944	40,961
Gas oil	30,522	38,313
Comercialización	11,423	11,748
Servicios (secado, agua, seguro)	105,399	112,728
Flete	25,880	26,333
Contratista	108,145	116,745
Lubri, mant. y rep.	40,285	63,923
Costos variables	323,377	371,414

Cuadro No. 33. Superficie (hás), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones de la soja (US\$ por há por período)

Soja		
Hás	132	165
Año	2010/2011	2011/2012
Semilla	10,482	13,087
Fertilizantes	12,619	18,861
Herbicidas, fungicidas e insecticida	15,268	21,405
Gas oil	4,998	6,239
Comercilización	2,764	4,020
Servicios (seguro y secado)	4,962	6,842
Flete	9,874	14,239
Contratista	21,648	27,027
Lubri, mant. y rep.	4,462	8,189
Costos variables	65,429	92,883

Cuadro No. 34. Superficie (hás), herbicidas, fungicidas e insecticidas y lubricantes, mantenimiento y reparaciones del sorgo (U\$S por há por período)

Sorgo		
Hás	126	38
Año	2010/2011	2011/2012
Semilla	8,520	2,574
Fertilizantes	14,398	4,349
Herbicidas, fungicidas e insecticida	12,177	3,884
Gas oil	10,175	2,877
Comercilización	2,173	630
Servicios (seguro)	4,024	1,573
Flete	3,145	950
Contratista	23,399	7,068
Lubri, mant. y rep.	4,253	1,888
Costos variables	58,864	18,725

Cuadro No. 35. Costos fijos directos de la agricultura (U\$S por há por zafra)

	2010/2011	2011/2012
Impuestos	34	33
Patente	7	6
Luz	29	29
Sueldos	211	205
Comestibles y consumos	46	45
Depreciaciones	255	225
Costo totales	583	544
Costos fijos soja	2010-2011	2011-2012
Impuestos	7	7
Patente	1	1
Luz	6	6
Sueldos	45	43
Comestibles y consumos	10	9
Depreciaciones	54	47
Costo totales	123	115
Costos fijos sorgo	2010-2011	2011-2012
Impuestos	7	7
Patente	1	1
Luz	6	6
Sueldos	45	43
Comestibles y consumos	10	9
Depreciaciones	54	47
Costo totales	123	115

Cuadro No. 36. El costo por tt producido o precio equilibrio es el siguiente

2010/11	Cultivo	CF	CV	CT	Precio	Rend. eq.
Costo/bolsa arroz	Arroz	3.3	7.9	11.2	13.4	145
Costo/tt soja	Soja	51	231	282	503	1.3
Costo/tt sorgo	Sorgo	19	87	106	160	3.6

Cuadro No. 37. Margen neto por cultivo (U\$\$ por há por zafra)

Cultivo	Arroz		Soja		Sorgo		Global	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
PB	582	601	140	205	110	32	832	838
CV	323	371	65	92	58	18	446	481
CF	146	147	16	18	15	4	177	169
MB	113	83	59	95	37	10	209	188
Hás	252	272	132	165	126	38	509	474
PB/há	2	2	1	1	1	1	1,637	1,769
CV/há	1	1	0	1	0	0	879	1,018
CF/há	1	1	0	0	0	0	350	360
MB/há	0	0	0	1	0	0	408	390
	98	49%	77	39%	24	12%		

Como se puede ver, el arroz es el cultivo que más aporta en el producto bruto total y por há; aunque ocupa la menor área. Sin embargo, por sus elevados costos, el margen por há es menor que la soja.

2.3.2.2 Subsistema ganadero

Descripción del rubro

En el año 2005, la empresa recibió un stock de animales bovinos y ovinos que es la base del rodeo actual.

A continuación se describen las unidades de negocio a analizar.

Cría:

se realiza en los bajos inundables, ya que en esas zonas no se pueden instalar pasturas mejoradas por las inundaciones. Las pasturas mejoradas se reservan para la unidad de negocio de mayor ingreso.

Las entradas son las compras de los toros, insumos sanitarios, semen importado, alimentos extra predios (ración destete precoz), alambre, piques.

Las salidas son vaquillonas de descarte, terneros y vacas de descarte. Los terneros van al módulo de recría de machos y las hembras al módulo invernada de vacas.

Cuadro No. 38. Descripción de tareas durante el año 2011-2012

	Actividad	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Cría	Ecografía	X			
	Desc. por dentición	X			
	Parición			X	
	Destete precoz				X
	Inseminación			X	
	Destete	X			
	Entore			X	X
Recría	Verdeo	X	X	X	
Lanares	Ecografía		X		
	Esquila preparto		X		
	Encarnerada	X			
	Parto			X	
	Limpieza		X		

Cuadro No. 39. Sanidad general del establecimiento 2011-2012

Mes	Prod.	Set.	Nov.	Dic.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Categoría									
Recría hembras	Clostri.	X				X			
	Aftosa				X			X	
	Carb.			X					
	Rep.		X	X					
	Saguay.	X		X		X			X
	Lombr.	X		X		X			X
Recría machos	Rep.					X	X		
	Querato.					X	X		
	Leptos.					X	X		
	Aftosa				X			X	
	Clostri.	X				X			
	Carb.			X					
	Lombr.	X		X		X			X
	Saguay.	X		X		X			X
Cría y toros	Clostri.	X							
	Aftosa				X				
	Carb.			X					
	Rep.		X						
	Saguay.	X		X		X			X
Invernada vacas	Aftosa				X				
	Clostri.	X				X			
	Carb.			X					
	Saguay.	X		X		X			X

El objetivo es producir 650 terneros por año con un peso de destete de 150 kilos. Se entora al 4% de toros y se insemina las vaquillonas de 24 meses en la primavera con un peso mayor o igual a 300 kilos.

El descarte de hembras está compuesto por vacas criando último ternero (CUT) y todas aquellas que por distinto motivo no logran un ternero.

Recría

Consiste en llevar el animal de 150 kilos hasta los 332 kilos en un período de un año. Tiene 2 etapas desde los 150 kilos hasta los 240 kilos de peso vivo pastorean sobre verdeos de invierno. Posteriormente pasan a praderas artificiales, de trébol blanco, lotus y raigrás, hasta 332 kilos de peso vivo; a partir del cual pasan a la invernada de novillos.

Invernada de novillos

La entrada es la recría de los novillos con 332 kilos de peso vivo. Estos continúan a pradera hasta los 500 kilos de peso vivo, con 2 años y medio de edad, con un grado de terminación suficiente para su venta.

Invernada de vacas

La invernada de vacas consiste en engordar en pasturas artificiales los descartes de vaca de cría que pesan 380 kilos hasta 500 kilos en el establecimiento.

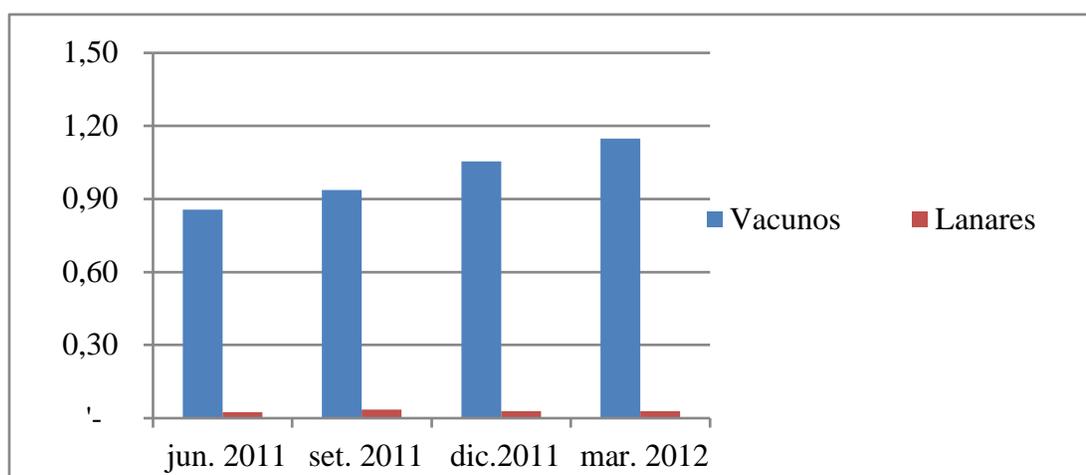
Lanares

Es un ciclo completo tiene como principal objetivo el consumo para el personal. El saldo de los machos que no se consumieron en el ciclo es vendido en feria.

Análisis físico ganadero

Por el uso de la tierra, se puede decir que es una empresa ganadero-agrícola pero por la contribución al producto bruto es una empresa agrícola-ganadera.

Figura No. 29. Evolución de la dotación ganadera



Teniendo en cuenta las unidades de negocio de cría, re cría, internada de novillos, lanares e internada de vacas se ve que la cría es la actividad que ocupa mayor área porque tiene un alto costo de mantenimiento en cuanto a demanda energética.

Cuadro No. 40. Uso del suelo por módulo

	2010/11	2011/12		2010/11	2011/12
Uso (hás)			Uso (%)		
Cría vacuna	730	755	Cría	35%	37%
Cría ovina	35	38	Recría hembras	11%	11%
Recría hemb.	220	214	Recría machos	7%	7%
Recría machos	150	146	Invernada vacas	9%	9%
Invernada vac.	194	192	Invernada novillos	11%	11%
Invernada novillos	219	220	Agricultura	25%	23%
SPG	1,549	1,564			
Agricultura	509	474			

Las áreas ocupadas fueron distribuidas atendiendo al cálculo de requerimiento y a la oferta de pasturas según la pastura que se le destinó a cada unidad de negocio. Para el cálculo de requerimiento de energía se utilizó la información por Da Cunda (1997). La cría y recría de hembras vacunas y el ciclo completo de los lanares se hicieron sobre pasturas naturales, mientras que la recría, la invernada de vacas y novillos se hicieron sobre praderas sobre rastrojo de arroz.

Las producciones de pasturas se basaron en los datos publicados por el INIA. Treinta y Tres. Para las pasturas naturales se tomó la producción de la unidad Alférez para los suelos de lomada; Bañado de Oro y Sierra de Polanco para los suelos de sierra y unidad India Muerta para los suelos bajos.

Cuadro No. 41. Producción de pasturas artificiales por mes y anual

Mes	1	2	3	4	5	6		
TCD(kg/MS/día)								
Mejor. extensivo	19	17	16	14	12	13		
Sorgo forrajero	88	80						
Avena			16	8	8	60		
Raigrás			13	13	13	45		
PP 1				3	3	3		
PP 2	22	21	20	13	13	13		
PP 3	15	13	10	9	8	10		
	12	11	10	8	8	9		
Mes	7	8	9	10	11	12	Promedio	Kg MS/año
TCD (kg /MS/día)								
Mejor. extensivo	11	15	20	22	25	20	17	6,088
Sorgo forrajero						170	113	10,140
Avena	60	29	31	31	22		29	7,950
Raigrás	37	37	37	22			27	6,510
PP 1	3	50	43	43	36	36	24	6,600
PP 2	22	36	43	44	20	20	24	8,610
PP 3	22	25	30	24	10	12	16	5,640
	16	37	39	37	22	23	19	6,950

Fuente: Risso et al. (2005).

Cuadro No. 42. Producción de pasturas naturales por mes y anual

Mes	1	2	3	4	5	6	
Días	31	28	31	30	31	30	
Suelo sierra	6.4	7	11	7	5	6	
Suelos lomada	6.4	9.7	12	13	7.5	7	
Suelos bajo	16	21	25	18	15	12	
	13.7	17.7	21.7	15. 4	12.6	10.6	
Prod. MS (kg por mes)	13.7	17.7	21.7	15. 4	12.6	10.6	
Suelos sierra	198	196	341	210	155	180	
Suelos lomada	198	272	372	390	233	210	
Suelos bajo	496	588	775	540	465	360	
	426	496	673	462	392	318	
Mes	7	8	9	10	11	12	Kg MS/año
Días	31	31	30	31	30	31	181
Suelo sierra	6.1	7.8	11	14. 3	15	9	8.8
Suelos lomada	6.1	7.8	13	18. 5	19	9	10.75
Suelos bajo	6	7	11	12. 5	13.8	16.2	14.46
	6.0	7.2	11.0	12. 9	14.1	14.5	13.1
Prod. MS (kg por mes)	6.0	7.2	11.0	12. 9	14.1	14.5	4779
Suelos sierra	189	242	330	443	450	279	3214
Suelos lomada	189	242	390	574	570	279	3918
Suelos bajo	186	217	330	388	414	502	5261
	187	223	330	401	423	450	4779

Fuente: Risso et al. (2005).

Para estimar la producción de pasturas naturales en kilos de materia seca por hectárea se ponderó la producción por cada tipo de suelo.

Cuadro No. 43. Indicadores de producción por há

	Cría y recría hembras	Recría machos	Invernada vacas	Invernada novillos	Lan.	Global
% Marcación	85%					
% Reposición	32%					
% Mortalidad	1%	1%	1%	1%	1%	
PV destete	150				20	150
Peso inicio		141	357	307		
Peso final		307	486	476		481
Carga(UG/há)	0.72	0.89	1.21	0.99	0.86	0.82
Kg carne/há	103	278	168	191	120	136
Área	1,179	148	193	220	37	1,776
% Área	66%	8%	11%	12%	2%	100%
Reque. /cab.	3,017	1,403	1,340	2,081	-	
Hás/cab.	1.49	0.60	0.77	0.88	0.30	

Análisis económico de la ganadería

Cuadro No. 44. Márgenes parciales por unidad de negocio

	Invernada de novillos		Recría terneros		Invernada de vacas	
	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
PB	219,212	222,472	142,932	139,573	191,658	189,500
CV	178,364	181,819	105,144	104,190	162,152	162,438
CF	12,395	13,356	8,461	8,867	10,971	11,642
MB	28,453	27,296	29,326	26,515	18,535	15,420
Hás	219	220	150	146	194	192
PB/há	1,000	1,011	955	955	988	988
PB/cab.	880	890	572	572	764	764
CV/há	814	826	703	713	836	847
CF/há	57	61	57	61	57	61
MN/há	130	124	196	181	96	80
	Cría		Lanares		Global	
	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
PB	217,322	209,880	9,848	10,516	780,972	771,940
CV	64,338	68,235	2,847	2,897	512,845	519,580
CF	70,177	67,864	2,007	2,283	104,012	104,012
MB	82,807	73,780	4,994	5,337	164,115	148,348
Hás	1,241	1,118	35	38	1,839	1,714
PB/há	175	188	278	280	425	450
CV/há	52	61	80	77	279	303
CF/há	57	61	57	61	57	61
MN/há	67	66	141	142	89	87

De acuerdo a los datos observados en el cuadro No. 45 la invernada de vacas y la recría de terneros son la unidad de negocio de mayor generación de valor. Lo siguen las unidades de recría de terneros, engorde de novillos y cría.

2.3.3. Informes contables

Resultado económico financiero

Cuadro No. 45. Balance

Estado de situación patrimonial

(en miles)	2,010	2,011	2,012		2,010	2,011	2,012
Activos				Pasivos			
Circulante	57	163	263	Exigible	-	-	-
Exigible	-	-	-	No exigible	-	-	-
Realizable	-	-	-	Total	-	-	-
Subtotal	57	163	263				
Activos fijos				Patrimonio	8,858	8,969	9,159
Animales	809	862	925	Total	8,858	8,969	9,159
Vehíc. y maq.	70	62	56				
Inm.y mejoras	189	189	189	Total	8,858	8,969	9,159
Caminos	220	198	178				
Impl. agrícolas	188	169	222				
Tierra	7,326	7,326	7,326				
Subtotal	8,802	8,806	8,896				
Total activo	8,858	8,969	9,159				

Cuadro No. 46. Indicadores globales y económicos-financieros

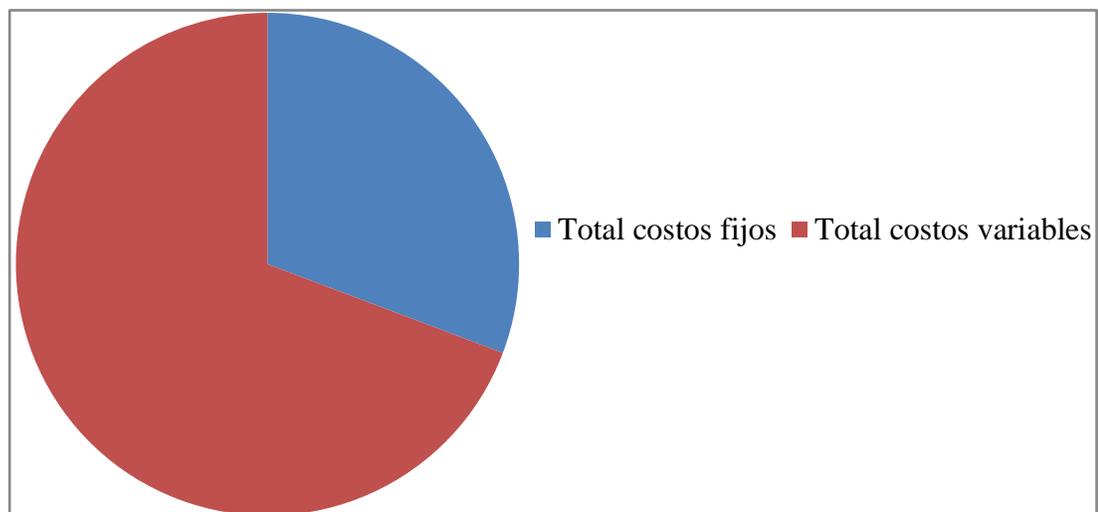
	2010/2011	2011/2012
Tierra arrendada	0	0
Activos sin tierra	1,476,520	1,481,204
Rentabilidad económica	25%	23%
Rentabilidad patrimonial	4%	4%
Tasa evolución patrimonial	1.3%	2.1%
Tasa evolución patrimonial sin tierra		0%
Lucratividad	30%	27%
Relación insumos/productos	0.47	0.51
Rotación de activos	4%	4%

Hay una alta rentabilidad económica y patrimonial con una tasa de evolución patrimonial alta. La relación insumo producto es baja. Hay una baja rotación de cultivos.

Cuadro No. 47. Estado de resultado de la empresa

E. resultado	2010/11	2011/12	Costos totales	2010/11	2011/12
Venta arroz	582021	601101	Semilla	-38523	-37410
Venta soja	140844	205670	Fertilizantes	-79421	-78870
Venta sorgo	110704	32224	Herb.fun. e insect.	-65389	-66250
Subtotal	833569	838995	Gas oil	-45695	-47430
			Comercilización	-16360	-16398
			Servicios	-114384	-121144
Venta vac.	776,877	768,125	Flete	-38899	-41521
Compra vac.	375,440	370,908	Lubri. y mant.	-49000	-74000
Carne	401,437	397,217	Sanidad	-17028	-17070
Lana	4,094	3,815	Prad. supl.	-96273	-107364
Ganadería	405,531	401,032	Inseminación	-3555	-3595
Total PB	1,239,101	1,240,028	Comercilización	-20004	-20003
Ikp	371,703	333,568	Esquila	-545	-561
Ikp/há	152	137	Impuestos	-17937	-17937
			Patente	-4385	-4385
			Luz	-15350	-15350
			Sueldos	-100174	-100174
			Consumos	-24612	-24614
			Depreciaciones	-98503	-91022
			Lubri. y mant.	-21362	-21362
			Total c.fijos	-282323	-274843
			Total costos	-867398	-906459
			Total c.variables	-585075	-631616

Figura No. 30. Proporción costos fijos directos vs. costos variables



En la figura se ve una alta proporción de costos variables frente a los fijos.

Cuadro No. 48. Estado de resultado global, ganadero total y por há, agrícola total y por há y proporción de los productos brutos agrícola y ganadero

Año	2010/11	2011/12
Ik ganadero	75211	133367
Ik ganadero/há	23	40
Ik agrícola	182146	451798
Ik agrícola/há	223	395
Proporción producto bruto ganadero	37%	40%
Proporción producto bruto agrícola	63%	60%
Proporción producto bruto arroz	51%	35%
Proporción producto bruto soja	27%	53%
Proporción producto bruto sorgo	23%	12%

El aporte de la agricultura al ingreso de capital en relación a la actividad ganadera es mayor en un 10% a pesar de utilizar el 34% del área. Esto se debe a que el ingreso por há es mayor que la ganadería utilizando los mejores recursos.

Cuadro No. 49. Cuadro de fuentes y uso de fondos del ejercicio 2010-2011 y 2011-2012

Fuentes	2010/11	2011/12	Usos	2010/11	2011/12
Concep.			Retiro	(371,703)	(333,568)
Caja ant.	56,980	163,735	Impuestos	(17,937)	(17,937)
Ventas	582,021	601,101	Patente	(4,385)	(4,385)
Arroz	582,021	601,101	Luz	(15,350)	(15,350)
Soja	140,844	205,670	Sueldos	(100,174)	(100,174)
Sorgo	110,704	32,224	Consumos	(16,360)	(16,398)
Vacunos	776,877	768,125	Lubri. y mant.	(21,362)	(21,362)
Lanas	4,094	3,815	Semilla	(38,523)	(37,410)
			Fertilizantes	(79,421)	(78,870)
			Herb.,ins.,fung.	(65,389)	(66,250)
			Gas oil	(45,695)	(47,430)
			Comercia.	(16,360)	(16,398)
			Servicios	(114,384)	(121,144)
			Flete	(38,899)	(41,521)
			Lubri. y mant.	(49,000)	(74,000)
			Sanidad vacuna	(17,028)	(17,070)
			Ración	(96,273)	(107,364)
			Inseminación	(3,555)	(3,595)
Total	1,671,521	1,774,670	Comercial.	(20,004)	(20,003)
Saldos			Compra vacuno	(375,440)	(370,908)
2010/2011	163,735		Esquila	(545)	(561)
2011/2012	262,973		Sanidad lanar		
			Total	(1,507,786)	(1,511,698)

Desde el punto de vista financiero, la empresa no tiene problema ni de solvencia ni de liquidez, ya que no tiene pasivo exigible ni de corto ni de largo plazo.

2.4 RESUMEN

Es una empresa con resultados económicos positivo (153 US\$ por há). Se encuentra sólida porque no presenta deuda a corto plazo ni a largo plazo. La ganadería es el subsistema que más área ocupa pero tiene menor aporte al producto bruto global.

2.5 FODA

2.5.1 Fortalezas

Suelos con buen potencial productivo ocupando la agricultura el 25% del área y la ganadería ocupa los restantes 75%. Tiene un 70% del área potencialmente agrícola.

La totalidad del área es de tenencia propia.

Las condiciones de infraestructura, caminería, canales y proximidad a la ciudad de Lascano son suficientes para un correcto desarrollo de cultivos.

2.5.2 Oportunidades

Área ganadera de pasturas transformarla en áreas agrícolas.

Desarrollo del área de bañado para su transformación en tierras agrícolas.

Inversión en maquinaria de precisión para nivelación de campos y correcta ubicación de desagüe, caminos y canales.

Reducción de costos por tener una mejor sistematización de chacra reduciendo los laboreos y hp por há.

2.5.3 Debilidades

Desaprovechamiento de la tecnología de la siembra directa en el arroz reduciendo costos y mejorando la conservación de los suelos.

Campos pobremente drenados por falta de escurrimiento superficial.

No disponer aún de un buen método de sistematización de chacra.

2.5.4 Amenazas

Riesgo de inundación en un año climático adverso que afecte a los cultivos.

Como ejemplo, en el año 2014, por el exceso de lluvias, hubo una pérdida de un 20% del área sembrada.

3. PROYECTO

El objetivo de esta etapa de trabajo es elegir las unidades de negocio para alcanzar un mejor resultado económico de la empresa con la condición de mantener o mejorar los recursos naturales, buscar simplicidad y eficacia en la ejecución de las tareas, dentro de un entorno de crecimiento de todo el personal involucrado en el sistema.

Cuadro No. 50. Distintas rotaciones agrícolas-ganaderas

Suelos bajos							
Rotación	Años						
1	1		2				
	Barbecho	Arroz	Barbecho	Soja			
2	1		2				
	Barbecho	Arroz	Barbecho	Sorgo			
3	1		2		3	4	5
	Barbecho	Arroz	Barbecho	Sorgo	PP1	PP2	PP3
Suelos lomada							
Rotación	Años						
1	1		2				
	Cobertura	Sorgo	Barbecho	Soja			
2	1		2				
	Cobertura	Soja	Cobertura	Soja			
3	1		2		3	4	5
	Barbecho	Soja	Cobertura	Sorgo	PP1	PP2	PP3

Según el diagnóstico, el cultivo de mayor ingreso económico por há es la soja seguido por el arroz y por último el sorgo.

En la ganadería el negocio más rentable es la invernada de vacas seguido por la recría de terneros.

A partir de este análisis se plantea un incremento del área agrícola y una reducción del área ganadera.

Dentro del área agrícola se evaluaron tres rotaciones para suelos bajos y tres rotaciones para suelos de lomada (cuadros No. 51 y No. 53).

Cuadro No. 51. Ventajas y desventajas de la agricultura continua vs. agricultura con praderas

	Agricultura continua	Agricultura con praderas
Ventajas	Mayor margen económico	Menor demanda de fertilizantes
	Mecanización de las tierras	Menor requerimiento de personal calificado
	Menor demanda de personal	Menor riesgo de erosión de suelo
	Fácil desarrollo a gran escala	Más diversificados los ingresos
Desventajas	Mayor demanda de fertilizantes	Compactación superficial
	Mayor demanda de personal califi.	Menor ingreso económico
	Mayor riesgo de erosión en suelos con pendiente	Más complejo de desarrollar a gran escala
	Mayor probabilidad de degradación del suelo si es mal ejecutado	Menor control de malezas

Como se puede ver en el cuadro los dos sistemas de agricultura tienen ventajas y desventajas. Desde el punto de vista logístico, empresarial, hoy en el campo hay una falta de personal calificado que no permite el aumento de escala aumentando el personal si no lo contrario hay un crecimiento en el tamaño de las máquinas y una mayor mecanización. Por este motivo, la elección de un sistema de agricultura continua se consideró más factible frente a la agricultura con praderas.

Cuadro No. 52. Distintas rotaciones agrícolas-ganaderas y sus márgenes totales

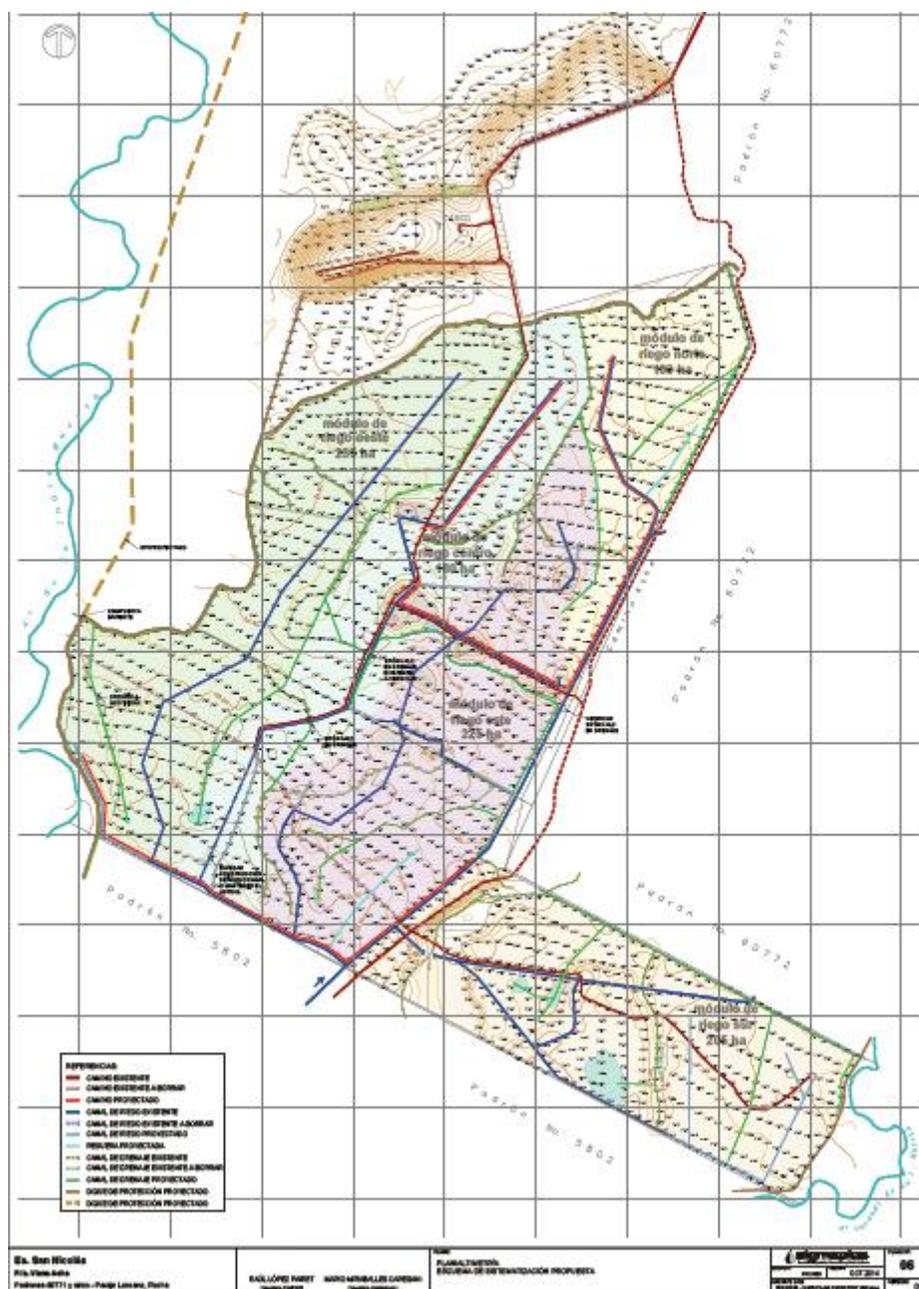
Rot.	Cultivo		Arroz	Sorgo				Total
1	Hás	905	453	453				
	MN/há.		446	289				
	MN		201,598	130,799				332,396
2	Cultivo		Arroz	Soja				
	Hás	905	453	453				
	MN/há		446	570				
	MN		201,598	257,778				459,376
3	Cultivo		Arroz	Sorgo	PP 1	PP 2	PP 3	
	Hás	905	181	181	181	181	181	
	MN /há		446	289	181	181	181	
	MN		80,639	52,319	32,761	32,761	32,761	231,241
						1		
Rot.								
1	Cultivos		Soja	Sorgo				TOTAL
	Hás	240	120	120				
	MN/há		570	289				
	MN		68,361	34,687				103,048
2	Cultivos		Soja					
	Hás	240	240					
	MN/há		570					
	MN		136,722				136,722	
3			Soja	Sorgo	PP 1	PP 2	PP 3	
	Hás	240	48	48	48	48	48	
	MN/há		570	289	181	181	181	
	MN		27,344	13,875	8,688	8,688	8,688	67,283

Según el cuadro No. 52 desde el punto de vista suelos cualesquiera de las rotaciones en campos bajos es viable y desde el punto de vista suelos la rotación soja-soja no es la más apropiada para un suelo de lomada por su desbalance negativo de carbono en la sucesión de años.

La rotación más adecuada para mejorar el ingreso neto de la empresa es la rotación soja-arroz en campos bajos y soja-sorgo en campos de lomada.

Se realiza un relevamiento topográfico del suelo y un plan maestro con la correcta ubicación de caminos para fácil acceso a chacra sin cortar la pendiente natural del campo favoreciendo el escurrimiento hacia los desagües que están ubicados en los puntos más bajos. A continuación se muestra el nuevo plano del establecimiento.

Figura No. 31. Plan maestro de obras del establecimiento "San Nicolás"



Con la disminución del área ganadera se arrienda un campo para mantener el stock de ganado. La recría de machos se realiza 3 meses en confinamiento y 9 meses sobre campo natural en el establecimiento San Nicolás, para producir un novillo de menos de 24 meses de edad con peso de entrada de 350 kg para la cuota 481.

3.1 SUSBSISTEMA AGRICULTURA CONTINUA

3.1.1 Descripción del sistema de agricultura continua

El nuevo subsistema agrícola se llamará agricultura continua con dos clases de rotación según el tipo de suelo.

Se modifica la rotación de los cultivos y las praderas se eliminan dentro de la rotación. La rotación en los campos bajos pasa a ser soja-arroz y en los campos de lomada se continúa con la misma rotación, soja-sorgo.

El arroz se siembra sobre rastrojo de soja en directa con previa preparación de taipas en otoño, luego de cosechada la soja. Esto permite tener a setiembre una taipa firme como para que una sembradora pueda sembrar por arriba de ella sin desarmarla. Se aumenta la capacidad de cosecha al doble para evitar rotura de los suelos y movimiento de la tierra para la soja.

Cuadro No. 53. Cuadro de uso del suelo

Áreas por cultivo	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Arroz	252	232	357	304	357
Soja	268	698	693	753	693
Sorgo	299	215	95	88	95
Total agrícola	818	1,145	1,145	1,145	1,145
Pradera	327	-	-	-	-
Campo	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292
Raigrás	-	-	-	-	-
Monte art. y nativo	5	5	5	5	5
Total ganadera	1,623	1,297	1,297	1,297	1,297
Total	2,441	2,441	2,441	2,441	2,441
	3,659	3,333	3,333	3,333	3,333
Gramíneas de verano					
% Secano	18.8	8.3	7.7	8.3	7.7
% Arroz	20.3	31.2	26.6	31.2	26.6
% Total	39.1	39.4	34.2	39.4	34.2

La agricultura seguirá ocupando un 25% del área total. La cría va a disminuir en un 31% el área ocupada. El área será suplantada por la cría de machos.

3.1.2 Análisis económico

Los precios de los commodities se fijaron en base al promedio de las ventas de los últimos 4 años. Los precios de los insumos son los actuales.

Cuadro No. 54. Productos agrícolas por precio por tonelada

Producto (U\$S/tt)	05	06	07	08	09	10	11	12	Prom.
Arroz tt	141	155	180	328	241	250	249	259	250
Arroz (bolsa)	7	8	9	16	12	13	12	13	12
Ce. cervecera	115	153	251	189	159	219	216	219	203
Girasol	224	210	305	535	311	351	509	501	418
Maíz	120	157	181	235	181	189	286	256	228
Soja	201	207	288	462	396	380	485	547	452
S. granífero	90	120	131	199	135	152	242	180	177
Trigo	138	160	258	325	220	217	281	263	245

Cuadro No. 55. Márgenes por há, costos variables y fijos directos del arroz

Cultivo	Arroz				
	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Producto bruto	569,772	524,552	806,499	687,344	806,499
Costos variables	349,582	313,745	467,883	403,328	467,883
Costos fijos / há	213,583	165,427	199,075	178,127	186,368
Margen bruto	6,606	45,381	139,540	105,888	152,248
Hás	252	232	357	304	357
Producto bruto/ há	2,261	2,261	2,261	2,261	2,261
Costos variables/ há	1,387	1,352	1,312	1,327	1,312
Costos fijos / há	848	713	558	586	522
Margen bruto/ há	26	196	391	348	427

Cuadro No. 56. Márgenes por há, costos variables y fijos directos de la soja

Cultivo	Soja				
	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Producto bruto	303,510	791,395	786,289	854,139	786,289
Costos variables	138,076	329,625	382,601	408,977	390,505
Costos fijos/ há	47,851	104,968	81,629	93,096	76,418
Margen bruto	117,583	356,801	322,059	352,066	319,366
Hás	268	698	693	753	693
Producto bruto/ há	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135
Costos variables/ há	516	473	552	543	563
Costos fijos / há	179	150	118	124	110
Margen bruto/ há	440	512	465	468	461

Cuadro No. 57. Márgenes por há, costos variables y fijos directos del sorgo

Cultivo	Sorgo				
	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Producto bruto	253,602	182,661	80,541	74,509	80,541
Costos variables	142,250	100,689	43,558	40,330	43,277
Costos fijos / há	53,396	32,356	11,167	10,846	10,454
Margen bruto	57,956	49,616	25,816	23,333	26,810
Hás	299	215	95	88	95
Producto bruto/ há	850	850	850	850	850
Costos variables/ há	477	468	459	460	457
Costos fijos / há	179	150	118	124	110
Margen bruto/ há	194	231	272	266	283

En el cuadro No. 57 se presenta el valor presente neto de actividad agrícola y en el cuadro No. 58 el aporte de cada cultivo al margen neto agrícola.

Cuadro No. 58. Cuadro económico de la agricultura

	Arroz	Soja	Sorgo
Área	300	621	158
Costo/cultivo/há	1962	663	613
Facturación/há	678933	704324	134371
IN/há	299	472	237
costo/tt	11.5	265	4.3
VPN	448,944	1,465,325	187,222
TIR	5%	13%	7%

Cuadro No. 59. Contribución de cada cultivo al ingreso neto agrícola

Cultivo	Hás	IN/há cultivo	IN /cultivo	% del MN global
Arroz	300	299	83	21%
Soja	621	472	272	70%
Sorgo	158	237	35	9%
Total	1079		389	100%

3.2 SUBSISTEMA GANADERÍA

3.2.1 Descripción de la ganadería en base a pasturas naturales con confinamiento de novillos y terneros

En la ganadería se elimina la pradera de la rotación y se incorpora el confinamiento de terneros machos y la terminación de los novillos de 1-2 años para cuota 481. El resto de la ganadería se hace sobre pasturas naturales. Se arriendan 2036 hectáreas para mantener el stock de animales. Se disminuye el área destinada a la cría y se aumenta el área destinada a la recría de machos con compras de terneros.

Cuadro No. 60. Evolución del uso del suelo proyectado en el ejercicio 2013/17

	2013	2014	2015	2016	2017	Global
Uso (hás)						
Cría vacuna	805	891	904	900	913	882
Recría hembras	535	461	476	502	506	496
Cría ovina	444	420	424	432	444	433
Recría machos	1,117	1,114	1,103	1,072	1,019	1,085
Invernada vacas	234	299	281	296	307	283
Corral	1	4	4	4	4	3
SPG	3,136	3,188	3,192	3,206	3,191	3,182
SPG real	3,628	3,302	3,302	3,302	3,302	3,367
Subtotal	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446	4,446
Agricultura	818	1,145	1,145	1,145	1,145	1,079
Uso (%)						
Cría vacuna	26%	28%	28%	28%	29%	28%
Recría hembras	17%	14%	15%	16%	16%	16%
Cría ovina	14%	13%	13%	13%	14%	14%
Recría machos	36%	35%	35%	33%	32%	34%
Invernada vacas	7%	9%	9%	9%	10%	9%
Corral	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Cuadro No. 61. Proporción de hectáreas por grupo CONEAT en el ejercicio 2013/17

	2013	2014	2015	2016	2017
Grupo CONEAT					
	0.71	98	98	98	98
	0.91	59	59	59	59
	2.10	76	76	76	76
	2.11a	183	183	183	183
	2.11b	156	156	156	156
	2.12	59	59	59	59
	2.14	0	0	0	0
	2.20	874	874	874	874
	2.21	431	431	431	431
Subtotal suelo sierra (hás)		1935	1935	1935	1935
	3.13	127	127	127	127
	3.14	318	318	318	318
	3.15	536	536	536	536
	3.2	98	98	98	98
	3.31	395	395	395	395
	3.53	500	500	500	500
	3.54	155	155	155	155
	4.1	78	78	78	78
Subtotal suelo bajo (hás)		2208	2208	2208	2208
	10.7	303	303	303	303
Subtotal suelo lomada (hás)		303	303	303	303
Total (hás)		4446	4446	4446	4446

Cuadro No. 62. Indicadores productivos

	Cría	Recría	Inv. vacas	Corral	Lanares	Global
% Marcación	0.86					
% Reposición	0.33					
% Mortalidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
PV destete	141.00				20.00	150.00
Peso desb. inicio		141	357	332		
Peso desb. final		332	470	482		476
Carga	0.80	0.42	0.83	-	0.66	0.75
Kg carne/há	-	162	94	149	-	
Área	1,372	306	1,076	1	433	3,188
%Área	43%	10%	34%	0%	14%	100%
Reque. /cabeza	3,056	1,806	2,212	1,329		
Hás/cabeza	1.71	1.18	1.21	-	0.30	

Cuadro No. 63. Evolución del stock

Planilla de existencia cría

Categoría	Mort. (%)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Terneros comprados		-	700	700	700	650	600
Terneras	1%	247	245	236	259	264	263
Terneros	1%	247	245	236	259	264	263
Novillos 1-2	1%	249	247	245	236	259	264
Vaquillonas 1-2	1%	150	222	171	165	181	185
Vaquillona descarte	1%	20	25	73	71	78	79
Vaca 1 cría	1%	136	121	180	138	133	147
Vaca 2 cría	1%	114	121	108	160	124	119
Vaca 3 cría	1%	92	98	105	93	139	107
Vaca 4 cría	1%	88	78	84	89	80	119
Vaca 5 cría	1%	86	78	69	74	79	70
Vacas CUT		92	86	78	69	74	79
Vacas falladas	1%	38	57	71	65	64	68
Vacas mal paridas	1%	26	26	25	27	28	28
Toros	1%	24	24	25	26	27	28
		1,582	1,647	1,680	1,706	1,767	1,791

Confinamiento

El confinamiento se utiliza como base alimenticia para la recría de terneros durante el invierno por un período de 90 días y para la terminación de novillos durante 120 días para la cuota 481. En los cuadros No. 61 y No. 62 se presenta la dieta y sus costos en cada etapa del confinamiento. El confinamiento es una tecnología que bien ejecutada tiene un doble impacto, aumento en el ingreso bruto del establecimiento y estabilidad en el precio de venta de los granos utilizados como el sorgo.

Cuadro No. 64. Dietas del confinamiento de terneros durante el período 2013-2017

Resumen dietas					
Arranque	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017
Días	10	10	10	10	10
%	11%	11%	11%	11%	11%
U\$\$/kg MF	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
% MS	50.4 %	50.4 %	50.4 %	50.4 %	50.4 %
TND %	68.3 %	68.3 %	68.3 %	68.3 %	68.3 %
EM dieta (Mcal/kg)	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
PC %	13.9 %	13.9 %	13.9 %	13.9 %	13.9 %
FC %	28.6 %	28.6 %	28.6 %	28.6 %	28.6 %
Kg MS/día/ternero	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Kg MF/día/ternero	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
EM Mcal totales	138	138	138	138	138
Kg MF/ternero	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0
U\$\$/ternero	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
Inicio					
Días	80	80	80	80	80
%	89%	89%	89%	89%	89%
U\$\$/kg MF	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
% MS	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504
TND %	68%	68%	68%	68%	68%
EM dieta (Mcal/kg)	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
PC %	13.9 %	13.9 %	13.9 %	13.9 %	13.9 %
FC %	29%	29%	29%	29%	29%
MS/día/ternero (kg)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
MF/día/ternero (kg)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
EM totales por ternero (Mcal.)	1104	1104	1104	1104	1104
M.F. por ternero (U\$\$)	656	656	656	656	656
Costo ternero inicio (U\$\$)	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4

Cuadro No. 65. Dieta del confinamiento de los novillos para el período 2013-2017
Resumen dietas

Arranque	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017
Días	10	10	10	10	10
%	8%	8%	8%	8%	8%
U\$\$/kg MF	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
% MS	55.4%	55.4%	55.4%	55.4%	55.4%
TND %	68.1%	68.1%	68.1%	68.1%	68.1%
EM Dieta (Mcal/kg)	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
PC %	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%
FC%	22.7%	22.7%	22.7%	22.7%	22.7%
Kg MS/día/novillo	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
Kg MF/día/novillo	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
E.M. Mcal. totales	215	215	215	215	215
Kg MF/novillo	158.0	158.0	158.0	158.0	158.0
U\$\$/novillo	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
Inicio					
Días	55	55	55	55	55
%	46%	46%	46%	46%	46%
U\$\$/Kg MF	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132
% MS	0.668	0.668	0.668	0.668	0.668
TND %	67%	67%	67%	67%	67%
EM Dieta (Mcal/kg)	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629
PC %	12.1%	12.1%	12.1%	12.1%	12.1%
FC %	16%	16%	16%	16%	16%
MS/día/novillo (kg)	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
MF/día/novillo (kg)	19.05	19.05	19.05	19.05	19.05
EM totales por novillos (Mcal)	1841	1841	1841	1841	1841
MF por novillo (U\$\$)	1048	1048	1048	1048	1048
Costo novillo inicio (U\$\$)	138.5	138.5	138.5	138.5	138.5
Terminación					
Días	55	55	55	55	55
%	46%	46%	46%	46%	46%
U\$\$/kg MF	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
% MS	72%	72%	72%	72%	72%
TND %	75%	75%	75%	75%	75%
EM Dieta (Mcal/kg)	2.691	2.691	2.691	2.691	2.691

PC %	10%	10%	10%	10%	10%
FC %	12%	12%	12%	12%	12%
Kg MS/día/novillo	15.29 7	15.29 7	15.29 7	15.29 7	15.29 7
Kg MF/día/novillo	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3
EM totales terminación (Mcal)	2264	2264	2264	2264	2264
Kg MF/nov	1172	1172	1172	1172	1172
U\$S/nov	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4
Aporte dieta novillos EM (Mcal)	4320	4320	4320	4320	4320
Requerimientos EM novillos corral	3192	3192	3192	3192	3192
Ajuste 15% ambiente	3670	3670	3670	3670	3670

Se hizo un ajuste por ambiente de un 15% mayor de requerimiento por animal.

Cuadro No. 66. Precio distintas categorías ACG período 2010/14

		7/1/10		7/1/11		7/1/12	
		en pie	4 bal.	en pie	4 bal.	en pie	4 bal.
Novillos gordos		1.47	2.84	1.85	3.45	1.87	3.47
Vacas gordas		1.25	2.60	1.57	3.26	1.57	3.26
Vaquillonas gordas		1.38	2.70	1.73	3.38	1.72	3.38
Industria							
	Toros y novillos	1.17	2.08	1.40	2.40	1.43	2.42
	Vacas manufa.	0.92	1.82	1.08	2.04	1.10	2.05
	Conserva	0.70	1.65	0.86	1.79	0.90	1.85
	Corderos		3.98		3.86		3.83
	Cordero pesado		4.06		3.90		3.89
	Borregos		4.00		3.88		3.88
	Capones		3.76		3.40		3.40
	Ovejas		3.72		3.01		3.00
		7/1/13		7/1/14		Proyecto	
		en pie	4 bal.	en pie	4 bal.	en pie	4 bal.
Novillos gordos		1.91	3.54	1.68	3.24	1.76	3.31
Vacas gordas		1.60	3.34	1.33	2.79	1.46	3.05
Vaquillonas gordas		1.80	3.45	1.56	3.02	1.64	3.19
	Toros y novillos	1.33	2.43	1.34	2.3	1.33	2.33
	Vacas manufa	1.00	2.00	0.93	1.86	1.01	1.95
	Conserva	0.75	1.78	0.73	1.65	0.79	1.74
	Corderos		3.59		3.77	1.90	3.81
	Cordero pesado		3.60		3.8	1.93	3.85
	Borregos		3.55		3.75	1.90	3.80
	Capones		3.10		3.44	1.71	3.43
	Ovejas		2.87		3.16	1.58	3.15

3.3 INFORMES CONTABLES

Cuadro No. 67. Balance

	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017
Activos					
Circulante	262,973	325,768	495,839	551,446	595,429
Exigible	-	-	-	-	-
Realizable	-	-	-	-	-
Subtotal	262,973	325,768	495,839	551,446	595,429
Activos fijos					
Animales	476,643	568,482	613,782	625,616	637,796
Vehículos y maq.	832,897	749,607	674,647	607,182	546,464
Inmue. y mejoras	356,800	273,091	267,722	262,513	257,461
Caminos	178,200	160,380	144,342	129,908	116,917
Implementos agrí.	222,448	200,204	180,183	162,165	145,948
Tierra	7,326,000	7,326,000	7,326,000	7,326,000	7,326,000
Subtotal	9,392,988	9,277,764	9,206,675	9,113,383	9,030,586
Total Activo	9,655,961	9,603,533	9,702,514	9,664,829	9,626,015
Pasivos					
Exigible	-	-	-	-	-
No exigible	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-
Patrimonio	9,655,961	9,603,533	9,702,514	9,664,829	9,626,015
Patrimonio total	9,655,961	9,603,533	9,702,514	9,664,829	9,626,015
Total	9,655,961	9,603,533	9,702,514	9,664,829	9,626,015

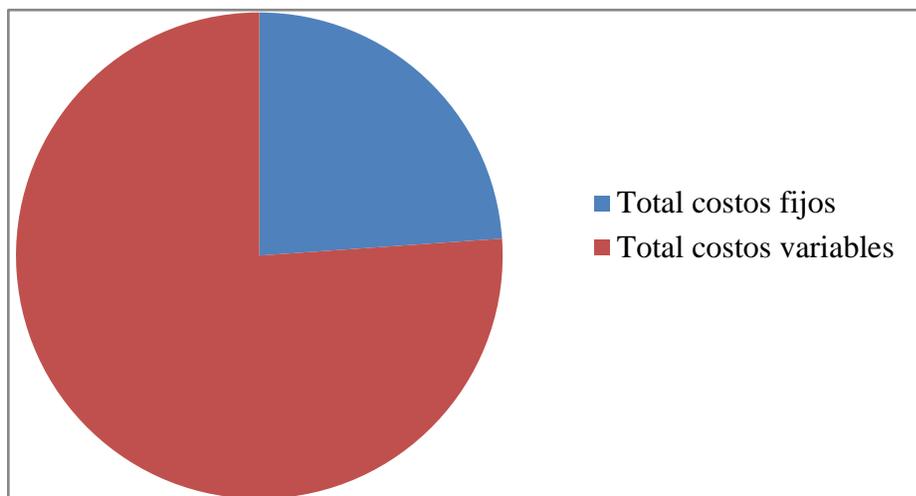
Se incorporaría una cosechadora al primer año para duplicar la capacidad de cosecha y un tractor de 180 hp, un tándem y otra sembradora John Deere 1590.

Estado de resultado

Cuadro No. 68. Estado de resultado

ER	2013/17	Costos totales	2013/17
PB agrícola		Producción agrícola	
Venta arroz	3,394,665	Semilla	6,397,305
Venta soja	3,521,622	Fertilizantes	6,406,150
Venta sorgo	671,853	Herbicidas, fun. e insec.	736,498
Subtotal	7,588,140	Gas oil	14,855,309
PB ganadero		Comercilización	(75,995)
Venta vacunos	9,034,153	Servicios (seguro)	(628,109)
Compras vacuno	4,658,329	Flete	17,689,307
Carne	4,375,824	Lubri, mant. y rep.	8,964,658
Lana	201,355	Subtotal costos agrícolas	5,359,246
		Sanidad vacuna	(133,881)
Subtotal ganadero	4,577,179	Alimentos corral	7,721,870
Total PB	12,165,320	Suplementación	24,267,905
Ik	3,730,671	Inseminación	7,452,253
Ikp	2747487	Destete precoz	5,473,453
Ik/há	168	Comercilización	(236,025)
Ikp/há	124	Esquila	(16,691)
		Sanidad lanar	(55,208)
		Subtotal costos ganaderos	(1,968,221)
		Impuestos	(71,749)
		Patente	(12,440)
		Luz	(96,000)
		Sueldos	(870,918)
		Comestibles y consumos	(162,391)
		Depreciaciones	(519,493)
		Arrendamiento	(786,548)
		Total costos fijos	(2,519,538)
		Total costos	(7,880,161)
		Total costos variables	(5,360,623)

Figura No. 32. Costos fijos directos vs. costos variables



Se puede ver una disminución en los activos fijos en relación a los variables con respecto a la situación de diagnóstico por un aumento de escala y por una disminución en las depreciaciones de la maquinaria.

Flujo de fuente y usos

Cuadro No. 69. Flujo de fuente y usos en el periodo 2013/17

Fuentes	2012-2017	Usos	2012-2017
Conceptos		Compra maquinaria	
Saldo caja anterior	262,973	Retiros productor	(3,047,487)
Arroz	3,394,665	Impuestos	(89,686)
Soja	3,521,622	Patente	(15,550)
Sorgo	671,853	Luz	(120,000)
Ganadería	8,914,740	Sueldos	(1,088,647)
Lanas	201,355	Comestibles y consumos	(202,988)
		Semilla	(460,401)
		Fertilizantes	(753,533)
		Herbicidas, fungicidas e insecticida	(710,479)
		Gas oil	(389,263)
		Comercilización	(93,866)
		Servicios (seguro)	(746,490)
		Flete	(428,277)
		Lubri, mant. y rep.	(440,000)
		Compras	(4,658,329)
		Sanidad vacuna	(166,469)
		Alimentos para el ganado	(1,582,726)
		Inseminación	(12,675)
		Comercilización	(258,690)
Total	16,967,208	Esquila	(20,906)
		Sanidad lanar	(68,044)
		Arrendamiento	(983,184)
		Total	(16,337,691)

3.4 FLUJO DE FONDOS Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

Se evaluó el proyecto con respecto al flujo del diagnóstico.

Cuadro No. 70. Flujo con proyecto, flujo sin proyecto, VAN al 5% de tasa de descuento y TIR (en miles de USD)

Flujo con proyecto						
Años	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ventas		179	2477	2657	2597	2637
Valor salvamento						9392
Subtotal		1795	2477	2657	2597	12030
Egresos						
Inversiones	-9392					
Costo totales		-1537	-1892	-2026	-1967	-1993
Subtotal	-9392	-1537	-1892	-2026	-1967	-1993
Flujo neto	-9392	257	585	631	629	10037
Flujo sin proyecto						
Años	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ventas		1240	1240	1240	1240	1240
Valor salvamento						8802
Subtotal		1240	1240	1240	1240	10042
Egresos						
Inversiones	-8802					
Costo totales		-906	-906	-906	-906	-906
Subtotal	-8802	-906	-906	-906	-906	-906
Flujo neto	-8802	333	333	333	333	9136
Flujo incremental						
Flujo con pro.	-9392	257	585	631	629	10037
Flujo sin pro.	-8802	333	333	333	333	9136
Flujo incre.	-590	-76	251	297	295	901
Tasa desc.	5%					
VAN	771					
TIR	29%					

Se puede concluir que el proyecto planteado es mejor que la evolución de la empresa desde el diagnóstico sin proyecto, con una tasa de descuento de un 5%.

Cuadro No. 71. Resultado económico global de la empresa para el ejercicio 2013 al 2017

	Agricultura	Ganadería	Global
Área	1079	3367	4446
VPN	2,101,491	581,171	2,682,663
VPN por há	389	35	121
VPN %	78%	22%	100%
TIR	9%	2.6%	6.0%
Facturación	7588140	5367505	12955645
% Facturación	59%	41%	

Análisis de sensibilidad de las variables por unidad de negocio

Se hizo un análisis de sensibilidad de las variables costos, precios y producción para cada unidad de negocio de la agricultura y de la ganadería.

Cuadro No. 72. Análisis de sensibilidad de las variables por unidad de negocio en la agricultura para el ejercicio 2013 al 2017

Soja	Mín.	Med.	Máx.	Inc. (U\$S)		Promedio	Desv.	Desv. %
Rendimiento	1	2.3	4	782	74%	2	2	36%
U\$S/tt	404	454	504	200	19%	454	50	0%
Costos	682	782	882	100	9%	782	100	0%
IN	-478	252	1333	1082	102%			
Arroz	Mín.	Med.	Máx.	Inc. (U\$S)		Promedio	Desv.	Desv. %
Rendimiento	140	166	200	457	47%	169	30	36%
U\$S/tt	12	13	14	200	21%	13	1	0%
Costos	2003	2203	2403	200	21%	2203	200	0%
IN	-686	-7	850	857	88%			
Sorgo	Mín.	Med.	Máx.	Inc. (U\$S)		Promedio	Desv.	Desv. %
Rendimiento	4	5.9	8	299	42%	6	2	14%
U\$S/tt	122	142	182	320	45%	148	30	76%
Costos	106	206	306	100	14%	206	100	0%
IN	181	628	1347	719	100%			

La variable que más impacta en la soja es el rendimiento con un 76% de aumento porque es la variable que más desvío tiene (100%). En el arroz también es la variable que más impacta (53%) pero en un porcentaje menor porque es un cultivo más estable en rendimiento que la soja. Sin embargo, en el sorgo el precio (45%) impacta de manera similar con el rendimiento (42%). Por eso, un confinamiento para darle estabilidad al grano es estratégicamente una opción válida.

Cuadro No. 73. Análisis de sensibilidad de las variables por unidad de negocio en la ganadería para el ejercicio 2013 al 2017

	Precio venta		Precio compra		Costos variables	
	Dismi.	Aumento	Dismi.	Aumento	Dismi.	Aumento
Recría machos	-5.25 %	5.25 %	2.83 %	-2.83 %	2.91 %	-2.91 %
Invernada vacas	5.7%	5.7%	4.18 %	-4.18 %	4.54 %	-4.54 %
Confinamiento	28.13%	28.13%	17.28 %	-17.28 %	28.43 %	-28.43 %
	Alimento, sanidad		Ganancia		Costos fijos	
	Dismi.	Aumento	Dismi.	Aumento	Dismi.	Aumento
Recría machos	0.07 %	-0.07 %	-3.02 %	3.02 %	1.34 %	-1.34 %
Invernada vacas	0.36 %	-0.36 %	-1.38 %	1.38 %	0.44 %	-0.44 %
Confinamiento	11.15 %	-11.15 %	-8.73 %	8.73 %	0.12 %	-0.12 %

La variable que más impacta a igual aumento (10%) es el precio en todas las unidades de negocio. El precio y la producción son las variables que más impactan en todas las unidades de negocio, por cada punto de aumento en precio o producción aumenta un 0,6% a un 28,13% el ingreso según la unidad de negocio.

Los costos fijos son la variable que menos impacta en el ingreso neto de las unidades de negocio cría, recría machos, invernada de vacas y lanares. En la terminación de novillos en confinamiento un aumento de un 1% de costos variables tiene una disminución de un 8,72% en el ingreso neto.

3.5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El proyecto es de alto impacto aumentando el ingreso neto de la empresa en unos 207381US\$. A su vez, está muy diversificado con tres cultivos de verano y una ganadería de ciclo completo con terminación en confinamiento utilizando productos y subproductos de la agricultura. La soja es la unidad de negocio más rentable y de mejor ingreso neto por há de la empresa (371 US\$ / há). En la agricultura la variable que tiene mayor impacto en el ingreso neto es el precio y el rendimiento pero si consideramos que la variación del rendimiento (100 %) es superior al precio (10 %) la variable que más impacto tiene es el rendimiento.

La ganadería es un sistema muy estable que tiene como recurso forrajero las pasturas naturales y el confinamiento para poder producir novillos para la cuota 481. El cambio de sistema de producción con un aumento destinado a la recría de machos y por ende un aumento de animales en confinamiento permitió el crecimiento de la ganadería en base a campos arrendados aún a un alto costo de los arrendamientos (100 US\$ por há) que no dan margen en la mayoría de las distintas unidades de negocio. El confinamiento asegura la producción de animales terminados en 2 años. Si se compara con respecto a la terminación de novillos en pasturas que dependen del tiempo, el corral es más estable. El confinamiento y la recría aportan más del 75% del ingreso.

El confinamiento al hacerse en un período de tiempo de 4 meses durante el invierno tiene la ventaja de aprovechar el parque de maquinaria en un período que no se utiliza para la agricultura.

4. RESUMEN

El proyecto resulta del estudio y análisis de un establecimiento agrícola-ganadero en el departamento de Lascano, Rocha en el ejercicio agrícola 2011-2012. Se caracterizó productiva, económica y financieramente a la empresa. Hay un área importante de suelos con potencial agrícola si se plantea una buena sistematización de drenaje. Productivamente se cuantificó una producción de carne elevada (136 kg de carne por há) en base a pasturas artificiales y verdeos en un 40 % del área ganadera. Los indicadores productivos de la cría son mejores que la media nacional, con un 79 % de marcación y peso al destete de terneros de 150 kg PV. La producción agrícola aporta en el diagnóstico un 58% del ingreso de la empresa. En el diagnóstico se concluye que es una empresa con un ingreso neto por ha de 152US\$. La agricultura tiene un ingreso neto por há mayor a la ganadería 398 US\$ vs. 96 US\$. Para el proyecto se analizaron distintas alternativas para mejorar el ingreso neto de la empresa sin perjudicar la conservación de los suelos. Luego de analizar distintas rotaciones agrícolas-ganaderas se eligió la rotación arroz-soja para los campos bajos y soja-sorgo para los campos de lomada porque son las que mayor ingreso generan conservando los recursos disponibles. Se incorporó a la unidad de negocio ganadera un confinamiento para mejorar el ingreso neto por há de la ganadería produciendo novillos para la cuota 481 y consumir el grano de sorgo producido por la agricultura. El confinamiento le da estabilidad al precio del sorgo porque el precio de la carne es independiente del precio de los granos. Frente a una caída de los precios de los granos, al confinamiento genera mayor valor por animal y en el global del sistema chacra sorgo confinamiento se mantiene el ingreso del módulo.

Palabras clave: Arroz; Soja; Ganado; Ganancia.

5. SUMMARY

This project is the result of the study and analysis of an agricultural and ranch establishment in the area of Lascano, department of Rocha. The study analyzes the agricultural period from 2011 to 2012. The establishment was characterized according to productive, economic, and financial standards. The settlement has an important area of potential agricultural soil if good systematization of the sewage system is implemented. The production of meat quantified was an important one (136 kg. of meat per hectare) with a base of artificial pastures in 40% of the cattle area. The indicators of breeding are better than the average for the country, having 79% of marking and average weight of the weaning period of 150 kg. The agricultural production brings forward, 58% of the company's income. The study concludes that it is a company with a net income of 152 US\$ per hectare, having agriculture a higher net income than cattle, 398 US\$ vs. 96 US\$. For this Project, several alternatives were considered and analyzed, seeking to improve the net income of the company without negatively affecting the productivity and conservation of the soil. After analyzing several rotation systems, rice-soy. A confinement was introduced to the company's cattle unit to improve net income per hectare, producing cattle for the 481 share and consuming the grains of sorghum produced in the agricultural unit. The confinement gave stability to the sorghum's price because the meat's price is independent from the prices of the grains, and given the confinement generates a higher value per animal, in the global system the income of the module is maintained.

Keywords: Rice; Soybeans; Cattle; Income.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. ACG (Asociación de Consignatarios del Uruguay, UY). 2014. Precios semanales. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado mar. 2014. Disponible en <http://www.acg.com.uy>
2. Altamirano, A.; Da Silva, H.; Durán, A.; Echevarría, A.; Panario, D.; Puentes, R. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay: clasificación de suelos del Uruguay. Montevideo, MAP. DSF. t. 1, 96 p.
3. Bossi, J.; Piñeyro, D.; Schipilov, A.; Ferrando, L.; Montaña, J.; Campal, N.; Morales, H.; Gancio, F.; P. Sprechmann 1998. Carta geológica del Uruguay. Montevideo, Geoeditores. Esc. 1:500.000.
4. Da Cunda, S. 1997. Modelo de simulación para la gestión estratégica de sistemas de producción de carne bovina de la región de Basalto, Uruguay. Tesis de Magister. Santiago de Chile, Chile. Pontífica Universidad Católica de Chile. 253 p.
5. Durán, A. 1991. Los suelos del Uruguay. Montevideo. Hemisferio Sur. 333 p.
6. _____; García Préchac, F. 2007. Suelos del Uruguay: origen, clasificación, manejo y conservación. Montevideo, Hemisferio Sur. t.1, 157 p.
7. Google. 2011. Google Earth: Lascano. (en línea). s.l. s.p. Consultado 5 mar. 2014. Disponible en <http://www.google.com/earth>
8. _____. 2013. Google Earth: Lascano. (en línea). s.l. s.p. Consultado 5 mar. 2014. Disponible en <http://www.google.com/earth>
9. _____. 2014. Google Earth: Lascano. (en línea). s.l. s.p. Consultado 5 mar. 2014. Disponible en <http://www.google.com/earth>
10. MAP. DSF (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Suelos y Fertilizantes, UY). 1979. Grupos suelos CONEAT. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 6 nov. 2013. Disponible en <http://prenader.gub.uy/coneat>
11. MDN. DNM (Ministerio de Defensa Nacional. Dirección Nacional de Meteorología, UY). s.f. Temperaturas y precipitaciones, período 2010-2012. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 05 nov. 2014. Disponible en <http://www.meteorologia.gub.uy>
12. MGAP. DIEA (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de

Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY). 2014. Anuario estadístico agropecuario 2013. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 5 mar. 2014. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy>

14. Risso, D.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Berretta, E. 2005. Estrategias de manejo en campos naturales sobre suelos de lomadas en la región Este. In: Seminario de Actualización Técnica en Manejo de Campo Natural (2005, Treinta y Tres). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 41-46 (Serie Técnica no. 151).