

Relatorio de Impacto Ambiental

Decreto N° 453/2013 y su modificatorio Decreto N° 954/2013

Proyecto

“Reforestación con Canalización y Desarrollo Silvopastoril”

Proponente

AGROINDUSTRIAL GANADERA JPC S.A.

<u>Representante:</u>	Miguel Yegros (Presidente)
<u>Lugar:</u>	Estancia Cerro León
<u>Distrito:</u>	Pirayú
<u>Departamento:</u>	Paraguarí
<u>Matrículas N°:</u>	J09-3905, J09-3903, J09-4127, J09-4128
<u>Padrones N°:</u>	5.315, 5.316, 4.362, 4.533, 4.532
<u>Superficie Total:</u>	758,3 Hectáreas

Empresa Consultora Elaboradora

H&h CONSULT  RES

Teléf.: (021) 583-881
Registro SEAM CTCA N° E-108

Asunción – Paraguay

ABRIL - 2017

CONTENIDO

Página

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	2
3.	DATOS DEL PROYECTO	2
3.1	Nombre del proyecto	2
3.2	Proponente	2
3.3	Datos del inmueble	2
3.4	Localización y acceso	2
4.	COMPONENTES PRINCIPALES DEL PROYECTO	3
4.1	Estado del proyecto	3
4.2	Proyectos asociados	3
4.3	Análisis de alternativas para el proyecto propuesto	3
5.	OBJETIVOS GENERALES	4
5.1	Objetivos del proyecto	4
5.1.2	Objetivo general del proyecto	4
5.1.2	Objetivos específicos del proyecto	4
5.2	Objetivo de la evaluación de impacto ambiental (EVI)	4
5.2.1	Objetivo general de la evaluación de impacto ambiental (EVI)	4
5.2.2	Objetivos específicos de la evaluación de impacto ambiental (EVI)	4
6.	ALCANCE DE LA OBRA	5
6.1	Descripción del proyecto	5
6.1.1	Uso actual de la tierra	5
6.1.2	Uso alternativo propuesto	6
6.2	Calendario de actividades	7
6.3	Actividades complementarias	8
6.4	Características de los pastizales naturales	8
6.5	Características y aptitudes de las razas de ganado explotado	9
6.5.1	Manejo del ganado	9
6.5.2	Consideraciones generales sobre el manejo de ganado vacuno	10
6.6	Características generales de las especies forrajeras a ser utilizadas	11
6.6.1	Características agronómicas del pasto brachiaria humidicola	11
6.6.2	Características agronómicas del pasto brizantha	12
6.7	Consideraciones sobre los pastizales naturales	13
6.8	Consideraciones sobre la producción de especies forrajeras cultivadas	13
6.9	Manejo de la pastura e infraestructuras	13
6.10	Consideraciones sobre las actividades forestales	14
6.11	Comercialización	20
6.12	Transporte	20
6.13	Costo de implementación del proyecto	20
7.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
7.1	Características físicas del área	21
7.1.1	Medio físico	21
7.1.2	Clima y condiciones meteorológicas	23
7.2	Medio biológico	23
7.2.1	Flora de la región	23
7.2.2	Fauna de la región	24
7.2.3	Eco-región y biodiversidad	25
7.2.4	Aspecto socio económico de la región	26
7.2.5	Área de influencia directa de las actividades del proyecto (AID)	27
7.2.6	Área de influencia indirecta de las actividades del proyecto (AI)	28
8.	DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO	28
9.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO	36
9.1	Alternativas de producción	36
9.2	Alternativas de otros proyectos	36

9.3	Alternativas de localización.....	36
9.4	Alternativas tecnológicas y de manejo	37
10.	PLAN DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS	39
10.1	Producción ganadera.....	39
10.2	Cultivo de especies forrajeras.....	41
10.3	Activiades forestales - reforestación.....	44
10.4	Costos de la implementación de las medidas de mitigación.....	47
10.5	Medidas propuestas para casos de eventos fortuitos	48
10.6	Provisión de forrajes para periodo invernal.....	48
11.	PLAN DE MONITOREO.....	48
11.1	Programa de seguimiento de monitoreo	49
11.2	Programa de seguimiento de las medidas propuestas	49
12.	LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
13.	EMPRESA CONSULTORA ELABORADORA	52

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Uso actual de la tierra	5
2. Uso alternativo de la tierra	6
3. Calendario de actividades.....	7
4. Consideraciones sobre los pastizales naturales.....	8
5. Clasificación del ciclo productivo del ganado	10
6. Características generales de las especies forestales a ser utilizadas en la reforestación.....	14
7. Costo de implementación del proyecto (valores aproximados)	20
8. Costo operativo anual (valores aproximados)	21
9. Clasificación taxonómica del suelo.....	22
10. Aptitud de uso de la tierra	23
11. Flora de la región.....	24
12. Fauna identificada en la región.....	24
13. Principales impactos identificados.....	29
14. Plan de mitigación de los principales impactos - producción ganadera	39
15. Plan de mitigación de los principales impactos - actividades forrajeras	42
16. Plan de mitigación de los principales impactos - actividades forestales	45
17. Costos de las medidas de mitigación.....	47
18. Algunos indicadores y sitios de muestreo propuestos para el proyecto.....	50

Relatorio de Impacto Ambiental

Proyecto

“Reforestación con Canalización y Desarrollo Silvopastoril”

Este estudio ha sido elaborado en cumplimiento al procedimiento de aplicación del Decreto Reglamentario N° 453/13 y su modificatorio Decreto N° 954/2013 para la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades realizadas por el hombre, en especial, las que hacen referencia al uso y manejo de los recursos naturales con el fin de transformar, convertir o modificar esos recursos hacia otras actividades de producción, generan impactos positivos o negativos al medio natural y antrópico que lo rodea.

El Paraguay es un país productor de materia prima por excelencia, y en tal sentido, sobre la Actividad Agropecuaria y Forestal se basa fundamentalmente la Economía Nacional, además de otras actividades productoras de bienes y servicios. Gran parte de la producción nacional alimenta en otros países a las máquinas procesadoras que le dan la terminación necesaria y de esa manera vuelve al mercado nacional convertido en artículos de lujo y con valores muy superiores a los nuestros, es decir exportamos para importar.

Analizando desde ese punto de vista, es de real importancia la función que cumplen ciertas industrias (Como los Frigoríficos o las industrias procesadoras de madera originados en la reforestación) y actividades que transforman nuestra materia prima en productos elaborados, y de esa manera cumplir una función socio económica invaluable a través de sus efectos multiplicadores abarcando a distintos sectores involucrados en la Economía Nacional.

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo y se mejora su retención de humedad, estructura y contenido de minerales y estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hídrica y/o eólica de las laderas y los campos agrícolas cercanos.

Al establecer la cobertura arbórea en los terrenos desnudos o deteriorados, se ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas de lluvias, regulando de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad de agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. La cobertura vegetal que se establece mediante el desarrollo de las plantaciones de árboles, constituye un medio para la absorción de carbono, una respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

Consciente de ésta necesidad y apostando al futuro, la firma proponente ha decidido encarar el presente proyecto de reforestación con fines diversos para satisfacer la demanda futura por diferentes productos y subproductos de la madera de Eucaliptus. Los propietarios optaron por realizar la reforestación con *Eucalyptus urograndis* y *Eucalyptus grancom*, debido a que esta se encuentra totalmente adaptada a las condiciones edafo-climáticas del lugar del proyecto.

Las actividades previstas en el presente Proyecto se pretenden realizar en las áreas señaladas como Campo Bajo, al igual que en las áreas correspondientes a pastura implantada. Las mismas incluirán la explotación agrícola y ganadera, incluyendo también la actividad forestal a través de la **reforestación de unas 245,4 hectáreas** de superficie de la propiedad.

En las actividades a ser desarrolladas por este proyecto se prevé la implementación de medidas compensatorias o mitigatorias, entre las cuales se puede mencionar la **no intervención de la superficie cubierta por bosques** y, la adopción de prácticas de uso, manejo y conservación más adecuada para cada rubro de producción y para los recursos naturales de la propiedad.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El presente Estudio Ambiental responde a un requerimiento de la SECRETARIA DEL AMBIENTE (SEAM), y fue elaborado por H&h Consultores S.R.L., a pedido de la Firma **AGRO INDUSTRIAL GANADERA JPC S.A.** Propietaria del inmueble en el cual se planea llevar a cabo el proyecto sujeto a estudio, para dar cumplimiento a las disposiciones contempladas en la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su respectivo Decreto Reglamentario N° 453/13 y su modificatorio Decreto N° 954/2013 para la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

El inmueble se encuentra ubicado en el Distrito de **Pirayú**, Departamento de **Paraguari** y se encuentra identificado bajo la **Matrículas N° J09-3905, J09-3903, J09-4127, J09-4128** y **Padrones N° 5.315, 5.316, 4.362, 4.533, 4.532** con una Superficie total de 758,3 hectáreas.

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar está encuadrado dentro de la política del Gobierno Nacional que tiene como propósito conducir toda actividad económica humana hacia el desarrollo sustentable entendiéndose como tal, la introducción en la ecuación económica de los factores de preservación y/o recuperación de los recursos naturales no renovables, el medio ambiente y la calidad de vida humana.

3. DATOS DEL PROYECTO

3.1 Nombre del proyecto

"Reforestación con Canalización y Desarrollo Silvopastoril"

3.2 Proponente

- ❖ Propietaria: Agro Industrial Ganadera JPC S.A.
- ❖ Representante: Miguel Angel Santiago Yegros Arce (Presidente de la Firma)

3.3 Datos del inmueble

- ❖ Matrículas N°: J09-3905, J09-3903, J09-4127, J09-4128
- ❖ Padrones N°: 5.315, 5.316, 4.362, 4.533, 4.532
- ❖ Superficie total: 758,3 Hectáreas

3.4 Localización y acceso

De acuerdo a los títulos de la propiedad y a las informaciones proporcionadas por el Representante de la Firma, el inmueble se encuentra ubicado en el Lugar denominado **Estancia Cerro León** del Distrito de **Pirayú**, Departamento de **Paraguari** y tiene una superficie total de 758,3 hectáreas.

4. COMPONENTES PRINCIPALES DEL PROYECTO

- ❖ La **planificación**: Que se relaciona a las gestiones tendientes a contratación de personales, adquisición de insumos, contratistas, ubicación de la infraestructura y la planificación de las actividades a realizarse en las distintas etapas del proyecto.
- ❖ El **componente de construcción**: Que contempla actividades concernientes a la instalación de la infraestructura requerida para las distintas actividades previstas en el proyecto.
- ❖ El **componente operativo**: En este se contemplan las actividades relacionadas a las actividades operativas del complejo comercial; los diversos recursos requeridos y el manejo de los mismos.
- ❖ El **componente de mantenimiento**: Se contempla que necesariamente se precisará realizar un seguimiento al estado de las diferentes instalaciones, insumos e infraestructura en general, de modo a mantener las mismas en buen estado, y así posibilitar una permanencia y uso de seguro de las instalaciones a los estudiantes y contratados del centro educativo.
- ❖ El **componente administrativo**: De modo a posibilitar el manejo adecuado del centro Comercial y de las actividades vinculadas a la operación del mismo, se establecerá este componente, de modo a lograr un manejo acorde a los objetivos establecidos para el proyecto; además de mitigar los probables impactos que pudieran ser generados sobre el medio ambiente.

4.1 Estado del proyecto

Actualmente todas las actividades vinculadas al proyecto se encuentran en etapa de operación, mantenimiento y planificación.

4.2 Proyectos asociados

No existe otra actividad asociada que se puede mencionar.

4.3 Análisis de alternativas para el proyecto propuesto

Actualmente no se contempla ninguna alternativa de localización, ya que el sitio de emplazamiento reúne las condiciones adecuadas para el funcionamiento actividad que se desea realizar, además la condición de dominio de la propiedad por parte del proponente condiciona la ejecución del proyecto en el lugar. (La propiedad no se puede mudar).

En cuanto a las alternativas tecnológicas, se puede mencionar que para el implementación de las actividades contempladas en este tipo proyectos en general, se emplearan sistemas y mecanismos de plantación actuales y modernos, por lo que en el presente, no se tienen en cuenta otras alternativas tecnológicas.

5. OBJETIVOS GENERALES

5.1 Objetivos del proyecto

5.1.1 Objetivo general del proyecto

❖ El objetivo principal del proyecto, consiste en establecer los lineamientos técnicos que permitan realizar un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables existentes en la propiedad considerando los elementos suelo, agua, comunidades vegetales, fauna y aire, y reforestar **245,4 hectáreas** con especies de rápido crecimiento que será ejecutado en la propiedad que tiene de 758,3 hectáreas de superficie total.

❖ Además determinar los recursos naturales que serían afectados y en consecuencia formular recomendaciones para la mitigación o eliminación de los posibles impactos que podrían verificarse con la ejecución del proyecto de reforestación

5.1.2 Objetivos específicos del proyecto

❖ Adecuar las actividades a realizarse en el establecimiento a la Ley 294/93 y a su decreto reglamentario 453/13.

❖ Adoptar las prácticas de uso, manejo y conservación más adecuada para cada rubro de producción y para los recursos naturales de la propiedad.

❖ Habilitar el campo natural para la Reforestación y la implantación de pastura, utilizando variedades de alto rendimiento y aplicando tecnología con alta inversión de capital.

❖ Establecer y habilitar aproximadamente **245,4 hectáreas** del campo natural como área de reforestación utilizando especies forestales apropiadas para la zona.

5.2 Objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental (EvlA)

5.2.1 Objetivo general de la Evaluación de Impacto Ambiental (EvlA)

❖ Identificar todos los recursos naturales que serán afectados y determinar el grado de presión que se ejerce sobre los mismos por las diferentes actividades del proyecto, de modo a que se puedan tomar las mejores medidas tendientes a mitigar, compensar o eliminar los impactos que podrían verificarse como así mismo potenciar aquellos impactos beneficiosos.

5.2.2 Objetivos específicos de la Evaluación de Impacto Ambiental (EvlA)

❖ Describir la situación actual de los componentes ambientales bióticos y abióticos, sociales y antropogénicos en las áreas de influencias del proyecto.

❖ Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar eventuales impactos y sus efectos en las áreas de influencias del proyecto.

❖ Determinar y recomendar los mecanismos viables de mitigación, minimizando, eliminando o compensando los efectos negativos, de manera a proteger el sistema natural y social en las áreas de influencias del proyecto, propiciando el desarrollo sustentable.

❖ Elaborar un Plan de Gestión Ambiental PGA contemplando los programas principales correspondientes a medidas protectoras, correctoras, de control y monitoreo de los impactos significativos que se identifican en los estudios, adecuando a las diferentes medidas de mitigación propuesta.

6. ALCANCE DE LA OBRA**6.1 Descripción del proyecto****6.1.1 Uso actual de la tierra**

De acuerdo al mapa de uso actual de la tierra, la superficie total de la propiedad es de 758,3 hectáreas y la cobertura vegetal del terreno está comprendida por formaciones naturales y culturales mencionadas en el siguiente cuadro. Cabe señalar que el proyecto se encuentra enmarcado en las regulaciones forestales y ambientales vigentes en el país.

CUADRO N° 1
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Uso actual de la tierra

USO ACTUAL		
Uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Aguada	6,3	0,8
Bosque	67,8	8,9
Caminos	6,3	0,8
Campo Bajo	14,3	1,9
Campo Natural	252,4	33,3
Casco	3,8	0,5
Plantaciones Forestales	407,5	53,7
TOTAL	758,3	100,0

Fuente: Imagen **LANDSAT** del **26/02/2017**

A continuación se detallan los usos presentes en el inmueble:

- ❖ **Aguada:** el área destinada a este uso ocupa una superficie de **6,3 has** que representan el **0,8 %** de la superficie de la propiedad.
- ❖ **Bosque:** Abarca unas **67,8 has**, representando el **8,9 %** del total del fundo.
- ❖ **Caminos:** la superficie afectada por los caminos internos y de acceso es de **6,3 hectáreas** que representa el **0,8 %** del total
- ❖ **Campo Bajo:** posee **14,3** que representa el **1,9 %** de la superficie del inmueble.

❖ **Campo Natural:** abarca aproximadamente **252,7 has** equivalente al **33,3 %** de la superficie del predio. Son zonas de relieve plano, con baja permeabilidad y capacidad de drenaje reducido. La vegetación dominante formada por gramíneas y otras especies herbáceas.

❖ **Casco:** la estructura edilicia de la finca abarca una superficie de **3,8 hectáreas** que es el equivalente al **0,5 %** de la finca

❖ **Plantaciones Forestales:** el área reforestada por el sistema Silvopastoril es de **407,5 has** que representa el **53,7 %** de la superficie total de la propiedad.

6.1.2 Uso alternativo propuesto

Teniendo en cuenta las intenciones de la Firma se propone el plan de uso alternativo en la propiedad en el siguiente Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Uso alternativo de la tierra

USO ALTERNATIVO		
Uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A Reforestar	245,4	32,4
Aguada	6,3	0,8
Bosque	67,8	8,9
Caminos	6,3	0,8
Campo Bajo	14,3	1,9
Campo Natural	6,9	0,9
Casco	3,8	0,5
Plantaciones Forestales	407,5	53,7
TOTALES	758,3	100,0

Fuente: Imagen **LANDSAT** del **26/02/2017**

A continuación detallan los usos futuros de la propiedad:

❖ **A Reforestar:** el área destinada a la reforestación tiene una superficie de **245,4 has** que representan el **32,4 %** de la superficie de la propiedad.

❖ **Aguada:** el área destinada a este uso ocupa una superficie de **6,3 has** que representan el **0,8 %** de la superficie de la propiedad.

❖ **Bosque:** Abarca unas **67,8 has**, representando el **8,9 %** del total del fundo.

- ❖ **Caminos:** la superficie afectada por los caminos internos y de acceso es de **6,3 hectáreas** que representa el **0,8 %** del total
- ❖ **Campo Bajo:** posee **14,3** que representa el **1,9 %** de la superficie del inmueble.
- ❖ **Campo Natural:** abarca aproximadamente **6,9 has** equivalente al **0,9 %** de la superficie del predio. Son zonas de relieve plano, con baja permeabilidad y capacidad de drenaje reducido. La vegetación dominante formada por gramíneas y otras especies herbáceas.
- ❖ **Casco:** la estructura edilicia de la finca abarca una superficie de **3,8 hectáreas** que es el equivalente al **0,5 %** de la finca
- ❖ **Plantaciones Forestales:** el área reforestada por el sistema Silvopastoril es de **407,5 has** que representa el **53,7 %** de la superficie total de la propiedad.

6.2 Calendario de actividades

El cronograma de ejecución se basa en las actividades previstas para la implementación del proyecto, tal como se muestra en el Cuadro N° 3 siguiente.

CUADRO N° 3
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Calendario de Actividades

Actividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Producción ganadera													
Planificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Construcciones varias (canales)	X	X	X	X									
Delimitación de los potreros	X												
Implantación de pastura	X	X	X										
Manejo de la pastura natural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adquisición de animales		X											
Manejo del ganado vacuno		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comercialización						X	X	X	X	X	X	X	X
Producción de especies forrajeras													
Planificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de suelo	X												
Preparación del terreno para cultivos		X	X										
Siembra de especies forrajeras		X	X										
Fertilizaciones		X											
Manejo de praderas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reforestación													

Planificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de canales existentes	X	X											
Construcción de canales de drenaje	X	X	X										
Demarcación del área	X												
Combate de hormigas	X	X											
Preparación del suelo		X											
Alineación, marcación, poceado y distribución de plantines		X	X										
Plantación			X	X	X	X							
Reposición				X	X	X							
Mantenimiento y limpieza				X	X	X						X	X
Medidas preventivas contra incendios y contra daños mecánicos a las plantas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medidas de control fitosanitario			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

* Cronograma estimado. Sujeto a la aprobación de todos los requisitos legales ambientales

6.4 Características de los pastizales naturales

CUADRO N° 4

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Consideraciones sobre los pastizales naturales

Descripción general
<p>Los pastizales naturales son "comunidades vegetales" en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción se refiere a competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no.</p> <p>Se presentan así distintos tipos de pastizales según sea la clase de especies que lo componen, desde aquellos dominados por gramíneas (pastizales serranos) a aquellos en los que coexisten especies leñosas (árboles y arbustos) con gramíneas y especies herbáceas.</p>
Condición y especies claves de pastizales
<p>En primer lugar, es necesario reconocer la "condición" en que se encuentra cada potrero del pastizal. Esta se refiere al estado (Estado de Salud de la Pradera) o grado de degradación en que se encuentra para lo cual se debe tener en cuenta una serie de indicadores como los siguientes:</p> <p>La proporción de los distintos tipos de especies, clasificadas según sus características forrajeras (preferencia animal, productividad y calidad) como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preferidas - Intermedias - Indeseables <ul style="list-style-type: none"> • El vigor de las mejores especies (tamaño de las matas, calidad de brotes, etc.) • La cantidad de plantas anuales o malezas • La proporción de suelo desnudo (sin cobertura vegetal).

- La producción forrajera (expresada como Kg/ha) es la base para determinar la carga animal que es capaz de soportar cada potrero de pastizal natural.
- En segundo lugar, es necesario reconocer y definir algunas "especies claves", en base a las cuales se va a centralizar el manejo del pastizal y permitirán ir siguiendo la evolución de la condición.

Se consideran especies claves, aquellas que tienen buena preferencia animal, alta capacidad de producción de forraje, buena calidad y son perennes. Son las que se pretende que proliferen con el manejo adecuado; son las que hay que cuidar.

6.5 Características y aptitudes de las razas de ganado explotado

Las razas de ganado utilizadas son el Nelore y el Brangus, sus cruzamientos, y se seguirá con el mismo esquema en la IA donde se podrían incluir los cruzamientos con el Angus, Brahman y Bradford

Los animales de la raza **Nelore** son de aspecto vigoroso y con gran desarrollo muscular y corporal. Se les utiliza para la producción de carne y trabajo, en zonas donde se les exige alta rusticidad.

Poseen singulares aptitudes de vigor, fertilidad y longevidad, condiciones que le dieron base a un temperamento activo, gran sobriedad y considerable resistencia.

En el caso del **Brangus**, se caracteriza por poseer el manto suave y lustroso, con buen desarrollo muscular, la piel amplia, con prepucio y ombligo muy largo y en péndulo, la giba escasa y la cola bien implantada, además de contar con el temperamento tranquilo. Esta raza sintética ha tomado en excelentes proporciones la rusticidad de las razas Cebuinas y la destacada calidad cárnica y fertilidad del Angus.

Los **Angus** son animales resistentes, dóciles y buenos para pastoreo. Esta raza produce carne de primera calidad, además posee la particularidad de tener menos problemas al parto.

Se debe indicar, que la raza **Brahman** es un ganado de carne que tiene crecimiento rápido, terminación precoz, conformación ideal, precocidad sexual, abundantes músculos, pariciones regulares y por sobre todo mansedumbre. Fue desarrollada específicamente para producir carne en forma eficiente en las regiones del trópico.

Es por eso que cuando en ganadería se quiere ganar tiempo, para que el dinero que se invierte pueda ser recuperado en el menor tiempo posible, se debe buscar la precocidad. La raza produce mayor cantidad de carne en menos tiempo.

La raza **Bradford** tiene algunas de las características del Brahman como son: giba, piel suelta, pelo corto y resistencia al calor. Del Hereford hereda el color de la capa con el pelaje de cara y frente blanco, típico de éste. Muestran un desarrollo precoz, resistencia a las enfermedades y buen rendimiento en canal.

6.5.1 Manejo del ganado

Considerando que se desea completar el ciclo productivo como cría, re cría y terminación la clasificación se puede realizar de la siguiente manera observada en el Cuadro N° 5:

CUADRO N° 5

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Clasificación del ciclo productivo del ganado

Hacienda de cría	Re cría	Terminación
Vientres	Terberos	Novillos
Vacas descartes	Terteras	Vaquillas de descartes
Vaquillas 1 ^{er} servicio	Novillos	Vacas descarte (\pm 10%)
Vacas con ternero al pie	Vaquillas	
Vacas preñadas y ternero al pié		
Vacas secas		
Toros	Toritos para reproductores	Toros descartes

El rendimiento de cualquier animal con respecto a ciertas características es el resultado de la interacción entre su composición genética y la influencia de los factores del ambiente. Debido a que la producción de ganado vacuno de carne en el Paraguay se realiza preferentemente bajo condiciones extensivas, en donde los factores del ambiente tienen una enorme influencia, es posible alcanzar un mejoramiento genético solamente bajo buenas condiciones de manejo.

6.5.2 Consideraciones generales sobre el manejo del ganado vacuno

En la producción ganadera existe un gran número de aspectos que deben ser considerados a fin de obtener el éxito que todo ganadero desea al emprender esta actividad.

Entre los puntos considerados más importantes en el manejo del ganado vacuno y que merecen una atención especial del ganadero se pueden citar:

1) **Servicio:** Consiste en el acto de proveer el o los macho(s) necesarios para la monta natural y consecuentemente la fertilización de las hembras.

2) **Control de parición:** Control permanente de las vacas en época de parición debido a que en los primeros 15 días post parto ocurre la mayor mortandad de terneros.

3) **Cuidados del ternero:** El primer trabajo que se realiza al ternero recién nacido es el control del ombligo y su tratamiento si fuera necesario.

4) **Castración:** Es la eliminación del testículo del macho. Dicha operación se realiza desde el nacimiento hasta el destete entre los siete días y aproximadamente hasta los seis meses de edad.. Existen las siguientes formas de realizar la castración:

a. **Castración a testículo abierto:**

b. **Castración a testículo cerrado:** con pinzas de burdizzo o con elastrador

c. **Pseudo - castración o falsa castración:**

d. **Método Químico:** solo para terneros hasta 110 Kg de peso vivo. Se inyecta al testículo una sustancia a base del ácido hidroxipropiónico, lo cual provoca una atrofia testicular total.

5) **Señalada:** Los terneros son señalados en las orejas y consiste en el corte de las mismas con el diseño correspondiente a cada propietario que debe estar debidamente registrado.

6) **Sanitación de terneros:** Actividad relacionada al tratamiento antiparásito que generalmente se realiza al ternero al momento de la señalada.

7. **Marcación:** Es una identificación del animal y del establecimiento y necesaria para trasladar la hacienda, consiste en la colocación a fuego de la marca correspondiente al ternero en algún lugar del sector izquierdo del animal.

8. **Destete:** Operación que consiste en separar al ternero de la madre para que la vaca empiece a recuperarse y dedique sus energías al feto que está gestando y la cría comience a valerse por sí sola.

9. **Re-cría:** Es el periodo que sigue al destete, y va hasta aproximadamente los dieciocho meses de edad, en el cual el animal realiza su mayor desarrollo, exigiendo un buen manejo, alimentación y sanitarización.

10. **Calidad de pasto:** es importante destinar a los vientres potreros cercanos con buena calidad de pasto y cercanos a los puntos de control a los efectos de facilitar el control permanente.

11. **Calidad de vientres:** Cada vaquilla en buenas condiciones de desarrollo debe ir al servicio a la edad de dos años, vaquillas que no quedan preñadas al final del periodo de servicio al igual que aquellas que producen terneros inferiores, deben ser descartadas del rodeo de cría.

12. **Reproductores:** Es de suma importancia la selección de toros, los machos deben ser seleccionados por su eficiencia reproductiva y promedio de crecimiento post destete.

13. **Vacunación:** Consiste en la aplicación de preventivos contra enfermedades siendo las más importantes contra carbunco (sintomático y bacteridiano), Brucelosis (vaquillas). Rabia, Botulismo y la Aftosa.

14. **Sanidad:** Los rodeos están expuestos a muchas enfermedades, que varían según la zona. Un adecuado plan sanitario protege en gran medida a los rodeos de sufrir inconvenientes de este tipo. La desparasitación debe ser realizada durante todo el año y para todo el rebaño y sobre la base de un plan calendarizado.

15. **Rotación de potreros:** Se refiere al Sistema de Pastoreo Rotativo que forma parte del programa de manejo de pasturas que básicamente consiste en el traslado de la hacienda de un potrero a otro.

16. **Suplementación con minerales:** Es importante proporcionar al animal una buena suplementación mineral a fin de completar los requerimientos nutricionales, principalmente aquellos elementos que son escasos en el suelo y por lo tanto en los forrajes y que pueden producir deficiencias entorpeciendo el normal desarrollo del individuo.

17. **Rodeo:** Operación consistente en concentración de animales a los objetos de control. Se realiza periódicamente y puede realizarse en los potreros. De ser posible debe realizarse cada 15 días.

18. **Terminación:** Consiste en realizar el acabado final del vacuno alcanzando un peso mínimo de 400 Kg. por animal para su venta al mercado.

19. **Descartes:** Son aquellos animales que han sido desechados como reproductores, vacas viejas, toros viejos sacados del servicio, vaquillas no aptas para la reproducción etc., que en condiciones normales representan un total anual aproximado del 10 % del plantel.

6.6 Características generales de las especies forrajeras a ser utilizadas

6.6.1 Características agronómicas del pasto *Brachiaria humidicola*

❖ Descripción

El pasto Humidícola (*Brachiaria humidicola*) es una gramínea perenne erecta que puede llegar a medir un metro de altura, produce estolones finos, fuertes y rojizos a partir de los nudos. Las hojas son verdes, lanceoladas y presentan bordes cortantes, los entrenudos son glabros y de color verde claro; las vainas de las hojas carecen de vellosidades, las hojas presenta un color verde intenso.

❖ Caracteres morfológicos

Crece formando matas densas, altas (entre 1,5 y 2 m), con hojas de 15 a 40 cm de longitud y de 1,5 a 2,0 cm de ancho. Su inflorescencia es una panoja piramidal de 15 a 30 cm de largo, muy laxa, con gran capacidad de dispersión de semillas por resiembra natural.

Es una especie apomíctica, o sea que produce semillas sin fecundación anterior. Tiene entrenudos cortos y hojas de textura sedosa largas y sin pilosidad. Presenta semilla muy pequeña, violácea a la madurez.

❖ Requerimientos

Crece bien en zonas tropicales desde el nivel del mar hasta 1800 m, con precipitaciones de 1000 a 4000 mm por año; se comporta bien en un rango amplio de fertilidad, textura y acidez del suelo. Soporta suelos encharcados y crece muy bien en laderas.

Se puede establecer por medio de semilla sexual, utilizando de 2 a 3 kg / ha de semilla escarificada y con más de 50% de germinación, o por estolones y cepas. Cuando se utiliza material vegetativo se requiere de 1 tonelada de estolones por hectárea. Muestra poca compatibilidad para asociarse con leguminosas.

Tolera cargas altas de animales lo que puede resultar en aumentos de proteína cruda en la dieta. El nitrógeno puede limitar la producción y calidad nutritiva de esta gramínea, por lo tanto se recomienda sembrarla asociada con una leguminosa. Se recomienda manejar 25 a 30 días de descanso y puede llegar a soportar 3 unidades animales por hectárea en época de lluvias.

❖ Productividad

Su producción forrajera oscila entre los 5.500 y los 9.000 kgs de MS/ha/año. Su crecimiento es explosivo cuando la humedad del suelo y las temperaturas son las óptimas (entre 25 y 30 °C). Los pastoreos en verde se hacen con intervalos de 30 a 35 días; pastoreos con menor frecuencia (alrededor de 25 días), tienden a mantener la pastura en estadios vegetativos y lograr tasas de ganancia diaria de hasta 1 kg/animal/día en animales jóvenes (con 6 a 8 meses de destetados).

Los principales factores a tener en cuenta para el cultivo del pasto *Brachiaria humidicola* son:

Clima: Cálido, entre 0 y 1000 m.s.n.m. y preferiblemente húmedo

Tipo de suelo Suelos: de mediana fertilidad, francos o franco-arcillosos y pueden o no ser ácidos.

Tipo de siembra: por semillas en surcos o al boleado utilizando una cantidad mínima de 2 kg por hectárea y a través de estolones.

Plagas y enfermedades: la más frecuente es la oruga o gusano comedor de follaje.

Toxicidad: Altos contenidos de oxalato de calcio por lo que no se recomienda para alimentación de caballos.

Tolera: Aguachinamiento, sequía, suelos ácidos, sombra, candelilla y chinches.

6.6.2 Características agronómicas del pasto *Brizantha*

❖ **Descripción:** su nombre científico es *Brachiaria brizantha* y su crecimiento inicial ligeramente macollado de mediana resistencia a la sequía y pisoteo. Mediana exigencia de fertilidad de suelo. Los potreros se establecen entre 90 y 120 días. Produce entre 12 y 14 % de proteína bruta y entre 15-20 toneladas de materia seca por ha/año. Es recomendable para producción de leche, de carne y ceba intensiva en pastoreo o henificación. El valor nutritivo de la *Brachiaria brizantha* es de los más altos en forrajes tropicales.

❖ **Requerimientos:** requiere una fertilidad de suelo media alta, crece en mata semi decumbente capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, bien sea por efecto del pisoteo animal o por compactación mecánica, lo cual favorece el cubrimiento total del suelo en potreros bajo pastoreo y puede llegar a una altura de 1 a 1,5 metros. Las hojas son lanceoladas con alta pubescencia y alcanzan hasta 40 cm de longitud y entre 2.5 a 3.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 30 a 40 cm de longitud, generalmente con 3 a 8 racimos con hilera doble de espiguillas, las cuales varían entre 2.4 mm de ancho y 6.2 mm de largo, que presentan durante la antesis estigmas de color cardenal oscuro.

6.7 Consideraciones sobre los pastizales naturales

Los pastizales naturales son "comunidades vegetales" en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción se refiere a competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no.

Se presentan así distintos tipos de pastizales según sea la clase de especies que lo componen, desde aquellos dominados por gramíneas (pastizales serranos) a aquellos en los que coexisten especies leñosas (árboles y arbustos) con gramíneas y especies herbáceas.

6.8 Consideraciones sobre la producción de especies forrajeras cultivadas

La producción de estas especies en un periodo próximo es una alternativa que se considera viable a fin de destinarlo a la provisión de forrajes suplementarios en periodos de escasez de pasturas (generalmente en invierno y/o sequías prolongadas). Se pueden mencionar algunas de las actividades relacionadas con la producción forrajes:

1) **Planificación de actividades:** Para posibilitar una estimación de la superficie a ser sembrada, esencialmente se deberá tener en cuenta la carga de ganado a establecer, además de las condiciones bajo las cuales se implantarán las especies forrajeras.

2) **Análisis de suelo:** Esto debe ser realizado antes de la siembra y después aproximadamente cada 2 o 3 años con el fin de determinar la necesidad de encalado o fertilización correctiva de ser necesaria, de manera a mantener la productividad de la tierra.

3) **Preparación del terreno:** Como ya se mencionó, un suelo bien preparado permitirá el establecimiento de condiciones favorables para una adecuada siembra y germinación de la especie cultivada.

4) **Siembra, manejo y cosecha de cultivos agrícolas:** Dependiendo del sistema de producción, la superficie manejada y la disponibilidad de recursos, estas actividades pueden hacerse de forma manual, mecanizada, o combinando ambas formas de producción.

5) **Almacenamiento o conservación de forrajes:** Uno de aspectos de suma importancia en cuanto a la provisión de forrajes suplementarios, lo constituye el almacenamiento de la producción. Esto se debe a que en el momento de la cosecha, muchas veces no existe el requerimiento de estos forrajes o si existiere el volumen de producción es superior al requerimiento momentáneo, por lo que se hace indispensable establecer condiciones de almacenamiento adecuados, de forma a mantener las propiedades y características de las especies forrajeras.

6.9 Manejo de la pastura e infraestructuras

El objetivo de un manejo adecuado, es la planificación del uso de los pastizales, tendientes a obtener una máxima producción animal, económicamente sostenida, compatible con la conservación y/o mejoramiento de los mismos.

A continuación se describen algunos aspectos que se deben tener en cuenta para que la pastura se establezca, y produzca el mayor tiempo posible.

❖ **Pastoreo inicial:** La carga inicial puede variar considerando la formación inicial. Por una parte si desde al inicio la cobertura de pasto es buena y resulta necesaria su utilización se recomienda una carga inicial con animales livianos antes de la floración a los efectos de estropear mínimamente el pasto. Por otra parte si la cobertura inicial es algo rala se recomienda cargar con animales pesados luego de la producción de semillas. El objetivo de la carga con animales pesados es para facilitar la batida (caída) y siembra por pisoteo por los mismos.

❖ **Adecuación de la carga animal:** Se refiere a que la cantidad de animales debe estar de acuerdo a la producción forrajera de cada potrero, respetando un grado de utilización. En general una carga animal adecuada es aquella que pastorea solo entre el 30 % y el 40 % de la planta.

La capacidad receptiva de la pradera (CR) guarda una estrecha relación con la condición del pastizal. Para el área de estudio se estima una carga de alrededor de 0,5 a 1 U. A. por Ha/año para las praderas naturales y de 1,5 a 2 UA/ha año para la cultivadas.

❖ **Sistema de pastoreo:** La carga animal adecuada es una exigencia primordial en todo programa de conservación y mejoramiento de las pasturas. Ella debe basarse principalmente en las necesidades nutritivas de los animales, el potencial forrajero y la condición de la pastura.

❖ **Descansos:** consiste en retirar totalmente los animales del mismo por un período de tiempo determinado. El período de descanso mínimo es 30 días.

❖ **Mantenimiento de infraestructuras:** Consiste en la de conservación de alambradas, callejones, corral, bebederos etc. Para el mantenimiento de las pasturas y de las infraestructuras se puede disponer de un mismo equipo de personal, ya que son actividades temporales.

6.10 Consideraciones sobre las actividades forestales

Las especies forestales a utilizar en la reforestación a realizarse en la propiedad son exóticas, del género eucaliptos, específicamente *Eucalyptus urograndis* y *Eucalyptus grancom*, ya que éstas son híbridos de rápido crecimiento y de comprobada adaptación a las condiciones edafo climáticas de nuestro país.

A continuación se describe en el Cuadro 6, las características generales de las especies exóticas a utilizar en la plantación a realizarse para el proyecto de reforestación en la propiedad.

CUADRO N° 6

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Características generales de las especies forestales a ser utilizadas en la reforestación

<i>Eucalyptus urograndis</i>	
Descripción	Es un Híbrido <i>Urophila x grandis</i> (<i>Urograndis</i>) está adaptado a diversas regiones, condiciones de suelo y sequía, presentando muy rápido crecimiento. Su madera tiene buenas propiedades físicas y mecánicas y de fácil trabajabilidad para ser utilizada como madera sólida, laminado, mueble y como biomasa para energía.

Requerimientos	<p>Suelo: Se desarrolla bien en diversos suelos. Soporta la presencia de cal hasta cierto punto, pues su exceso le produce clorosis. No tolera suelos endurecidos, ni la existencia de malezas. Crece en tierras de aluvión preferiblemente húmedas, con subsuelo arcilloso lo mismo que en aquellos suelos arenosos y bien drenados. En general con pH de 6 a 7. No tolera el agua salina.</p> <p>Clima: se desarrolla bien en climas de condiciones tropicales, con temperaturas máximas de verano de 35°C y mínimas de 3°C, en invierno. Puede crecer bien en zonas de precipitación menores a 400 mm si cuenta con inundaciones estacionales o una napa freática alta.</p> <p>Manejo: Es una especie heliófila que requiere plena exposición para un crecimiento satisfactorio. Los árboles jóvenes y aquellos debilitados por la sequía pueden infectarse seriamente de larvas de polillas, gorgojo del eucalipto, termitas y del barrenador del eucalipto.</p>
<i>Eucalyptus grancam</i>	
Descripción	Es el híbrido de Eucalyptus Grandis x E. camaldulensis. Es un híbrido de rápido crecimiento pudiendo alcanzar 50 m ³ /ha año de rendimiento en condiciones de buena fertilidad. Posee excelentes características de madera con posibilidades de uso en Aserrió, laminado y como materia prima para producción de energía. La madera es de alta densidad entre los eucaliptos, 0,520 gr/cm ³
Requerimientos	<p>Suelo: prefiere suelos profundos, bien drenados, de origen volcánico o aluvial, con sitios húmedos, arcillosos, franco-arcillosos y no calcáreos. No es exigente en fertilidad... Tolera suelos con bajo contenido de fósforo y períodos cortos de inundación.</p> <p>Clima: sus requerimientos son temperatura media de 21°C, lluvia anual: 900 a 4.000 mm y con buena distribución de lluvias. Es exigente en luz. Tolera vientos salinos. Es moderadamente sensible a las heladas y a las sequías.</p> <p>Manejo: Puede ser atacado por hormigas y termitas en su estado juvenil.</p>

❖ Actividades previstas para la plantación

El área a reforestar es un campo natural con áreas de topografía alta, alternando con suelos de campo natural. Las malezas herbáceas y leñosas (matorrales) que se encuentran en las parcelas sujetas a plantación y que estimativamente suman unas **466,7 has**, serán previamente eliminadas mediante métodos mecanizados y manuales. Ente las actividades que básicamente son requeridas para la forestación se pueden mencionar:

- 1. Demarcación del área:** Esta tarea consistirá en la delimitación del área total de trabajo y la demarcación de las parcelas.
- 2. Combate de hormigas:** El control de la población de hormigas cortadoras (ysaú y akeké), se efectuará antes de la roturación del suelo (rastreadas). Una vez ubicadas las minas se procederá a su combate inmediato, hasta una distancia de 100 m del perímetro de las franjas. Este tipo de control se realizará hasta 60 días después de la plantación. Se utilizarán en forma combinada Cebo mirex tipo Fluramin y espolvoreo con Nitrosin o similares bajo estrictas medidas de seguridad de acuerdo a lo estipulado en las normas técnicas y legales vigentes.
- 3. Preparación del suelo:** En general la preparación de suelo consistirá de una (1) rastreada pesada, seguida de una pasada de subsolador (0,50 a 0,60 m de profundidad), posteriormente una aplicación de cal agrícola con incorporación a través de una o dos pasadas de rastra liviana o de rastra pesada y posteriormente la construcción de camellones en las zonas inundables. El ancho del laboreo del suelo será de aproximadamente 1,80 a 2,00 m. La preparación se realizará exclusivamente en la línea de plantación,

4. **Implantación:** Una vez preparado el terreno y luego de una buena lluvia se procederá a la plantación con aplicación de 100 gramos de fertilizante por planta. Para el efecto se seguirán los siguientes pasos:
 - a) **Alineación y marcación:** Esta tarea consistirá en la delimitación del área total de trabajo y la demarcación de las parcelas, la que será realizada básicamente de acuerdo a la forma de la propiedad y caminos existentes, luego dichas parcelas serán mapeadas en un plano de escala adecuada.
 - b) **Poceado:** En los lugares marcados se harán los pozos de una dimensión mínima de 20 cm. de diámetro por 30 cm. de profundidad hecho con pala de punta.
 - c) **Distribución:** En forma paralela y detrás del equipo de los paleros, irán los distribuidores de plantas, quienes llevarán las mudas en los recipientes adecuados y depositarán las macetas en los pozos respectivos.
 - d) **Plantación:** Siguiendo al equipo de los distribuidores, los plantadores irán retirando las bolsitas de plástico sin estropear las mudas cuando provienen de macetas tradicionales. En caso que se utilicen mudas de tubetes la metodología empleada difiere ligeramente. La distancia de plantación será de 2 metros entre plantas y 7 metros entre hileras.
 - e) **Reposición:** Se estima para el replante una cantidad equivalente al 10% de la densidad inicial. Será efectuado entre los 15 y 30 días después de la plantación inicial.
5. **Mantenimiento:** Las actividades de mantenimiento de las plantaciones forestales se describen a continuación:
 - a) **Limpieza:** Se efectuarán dos limpiezas en el primer año consistentes en corpidas mecánicas entre hileras y carpidas manuales entre plantas o aplicaciones de herbicidas.
 - b) **Podas y raleos:** Se efectuarán podas de formación y el raleo se realizará sólo en caso de necesidad, de acuerdo al crecimiento observado.
 - c) **Control fitosanitario:** Las plagas que se combatirán son las hormigas cortadoras ysaú y akeké (*Atta sexdens* y *Acromyrmex ambiguus*), respectivamente. Este control será de tipo preventivo y será realizado durante todo el primer año de plantación.
6. **Medidas de protección contra daños mecánicos:** El área reforestada será protegida del ingreso de animales en el primer año, a fin de evitar cualquier daño mecánico que perjudique el normal desarrollo de la planta. Luego de transcurrido un año y si la plantación se encuentra en condiciones se introducirá el ganado vacuno a fin de utilizar el sistema Silvopastoril.
7. **Medida de prevención contra incendios:** Los daños producidos por el fuego constituyen una grave amenaza para las plantaciones que se pueden dar por fenómenos naturales (rayos), pero la mayor parte de ellos son resultado de las actividades humanas. El principio fundamental para proteger las plantaciones contra los incendios es que no exista material combustible suficiente para que se desarrolle a nivel del suelo.

Las medidas de prevención de incendios forestales consistirán básicamente en el establecimiento de caminos corta fuego entre las parcelas de reforestación y caminos corta fuegos perimetrales además de mantener el cultivo limpio, especialmente en la época seca del año.
8. **Protección contra plagas y enfermedades forestales**
 - a) **Medidas preventivas:** Controles periódicos de las plantaciones.
 - b) **Medidas de control:** Tratamiento fitosanitario o control de plagas en función al tipo de ataque; respetando lo dispuesto en las normas actualmente vigentes.

9. Diseño y construcción de sistema de drenaje por canales

La descripción del sistema de drenaje a ser desarrollado por el recurrente es fundamental para la comprensión del proyecto. Por esta razón, a los efectos del presente informe se desarrolla a continuación lo concerniente a esta actividad basado en los proyectos formulados por especialistas en riego y drenaje y cuyo diseño se incluye en el apéndice respectivo.

El drenaje agrícola se utiliza como una técnica de gestión del agua con el objetivo de prevenir la inundación de la superficie del suelo, el control de la posición del nivel de agua fuera de la raíz de la planta, mejorar la aireación de las raíces con aumento del nitrógeno, e incrementar el período de preparación de suelos, a fin de que las plantaciones se realicen en su debido tiempo garantizando la consolidación de la reforestación.

Para promover el drenaje adecuado en el área del proyecto con la finalidad de realizar la plantación de especies forestales de rápido crecimiento es necesaria la ejecución de las siguientes obras:

- Aperturas de Canales para drenaje;
- Regularización de la superficie del Terreno;
- Rastreado y Subsulado
- Conservación de suelos en pendientes.

9.1 Diseño y Apertura de Canales

Para diseñar los elementos de una red de drenaje es necesario conocer el origen y la magnitud de los caudales máximos que pueden llegar a la red. En esta sección se tratará del drenaje superficial exclusivamente. En su diseño existen tres componentes básicos:

- Entrada a la red de drenaje,
- Conducción,
- Entrega al dispositivo final.

Las condiciones de diseño de estos componentes dependen de las características propias de cada sistema de drenaje.

9.1.1 Canales.

El diseño de canales para conducción de aguas de drenaje debe aprovechar al máximo la topografía del terreno con el fin de garantizar la conducción por gravedad, con un costo mínimo.

Cuando la diferencia de cotas entre los puntos inicial y final del canal es muy pequeña el diseño resulta en estructuras muy grandes con velocidades bajas y peligro de sedimentación. De otro lado, diferencias muy grandes de nivel ocasionan el trazado de canales de gran pendiente, o requieren del diseño de estructuras de caída entre tramos de baja pendiente.

Además, dependiendo de la topografía, del tipo de suelo y de las velocidades de flujo, los canales pueden ser excavados o revestidos.

A continuación se describe cada uno así como sus características constructivas.

9.1.2 Canales excavados.

El diseño de los canales excavados está limitado por las velocidades de flujo, la carga de sedimentos y las filtraciones hacia terrenos adyacentes a través del fondo y las orillas. En terrenos erosionables los canales excavados terminan siendo similares a las corrientes naturales al cabo del tiempo, porque pierden su geometría inicial por causa de los procesos de degradación, socavación y ataque contra las márgenes.

9.1.3 Red de canales de drenaje.

Incluyen la realización de siguientes tipos de canales:

- Canales interceptores.
- Canales colectores;
- Canales secundarios;
- Canales de encosta;

9.1.4 Canales interceptores.

Los canales interceptores reciben agua por una sola de sus orillas o márgenes. El caso más común es el de una ladera que vierte sus aguas de escorrentía sobre un área plana adyacente: el canal interceptor, trazado a lo largo de la divisoria entre la vertiente inclinada y la zona plana, recibe las aguas de escorrentía y conserva el área plana libre de estos caudales. Para el diseño del canal interceptor el caudal se incrementa a lo largo del recorrido, de manera que las dimensiones del canal aumentan en la dirección hacia aguas abajo.

9.1.5 Canales Colectores

Son canales a cielo abierto, con sección transversal trapezoidal, trazados de tal forma que realicen las funciones siguientes:

- Colecta de agua de los canales secundarios y de encosta y conducción hasta los desagües.
- Colecta del agua proveniente de la napa freática y del escurrimiento superficial durante las lluvias.

Los canales recolectores reciben agua por sus dos márgenes; pueden ser corrientes naturales o canales artificiales. Los caudales de diseño y las capacidades de los canales se incrementan a lo largo del recorrido.

La sección proyectada de los canales colectores será dimensionada de acuerdo a la profundidad mínima de los demás canales que desaguan en este, con una longitud de base y declive de fondo definidas de modo a proporcionar una sección que permita el flujo de las aguas de lluvia y de drenaje. Los canales colectores deben tener una pendiente mínima que garantice el flujo por debajo del pico para un tiempo de retorno definido, resultante de una lluvia de duración igual al tiempo de concentración.

9.1.6 Canales Secundarios

Son canales a cielo abierto, de sección transversal trapezoidal, paralelos siempre que sea posible, trazados en el sentido de la pendiente del terreno buscando interceptar las líneas de flujo.

La función de los canales secundarios son las siguientes:

- Colectar y transportar durante las lluvias el agua superficial y freática hasta los canales colectores, realizando el drenaje superficial.
- Mantener las aguas freáticas a un nivel adecuado para el buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.
- Impedir que el exceso de humedad afecte negativamente las propiedades físicas del suelo, en especial la estructura, permeabilidad y temperatura.
- Permitir el desarrollo normal de las actividades fisiológicas de las raíces en términos de respiración y absorción de agua y nutrientes.
- Permitir y facilitar la plantación y el aprovechamiento.

9.1.7 Canales de Encosta

Son canales a cielo abierto, con sección transversa trapezoidal, posicionados en la transición de la zona de plantación y de vegetación nativa, en el perímetro de áreas específicas. Estos tienen como función:

- Interceptar el flujo proveniente de manto freático, bajándolo e interrumpiendo el proceso de recarga del área.
- Colectar el agua de lluvia proveniente del escurrimiento superficial de las pendientes o de las áreas vecinas.
- La profundidad media de los canales fue definida procurando impactar la capa impermeable del suelo con la finalidad de incrementar la eficiencia en la intercepción del flujo superficial y profundo.

La pendiente de los canales fue definida en función de su profundidad y del área a drenar, manteniendo una pendiente mínima de (0,05%) para minimizar la acumulación de material sólido en el interior de los mismos y evitar que la velocidad del agua supere los valores no erosionables.

9.1.8 Conducción de las aguas de drenaje.

Con pocas excepciones las aguas de drenaje se transportan por corrientes naturales o por canales, que son conductos a superficie libre, abiertos o cerrados.

9.1.9 Estructuras de caída.

Cuando las condiciones topográficas de la línea de trazado del canal no permiten el trazado de un canal de pendiente constante deberá trabajarse por tramos, los cuales empalman con el siguiente al mismo nivel o por medio de una caída.

Las estructuras de caída pueden ser rampas, escalones sencillos o gradas.

Las rampas son tramos de pendiente fuerte de corta longitud. Deben ser suficientemente fuertes para soportar velocidades altas y generalmente se prolongan hacia aguas arriba y abajo con obras de protección contra la socavación. Su capacidad para disipar energía hidráulica es muy baja.

Los escalones sencillos son caídas verticales que se colocan en el extremo inferior de canales de flujo sub crítico. El agua pasa por el escalón en caída libre hasta una placa de fondo que debe proteger la estructura contra la acción erosiva del chorro. Esta placa opera adicionalmente como dissipador de energía. Dependiendo de la magnitud de la velocidad de caída, la estructura puede ser de concreto o de piedra pegada, y en algunos casos de gaviones.

Una serie de escalones consecutivos constituye un sistema en gradas. Las dimensiones horizontales y verticales de las gradas deben seleccionarse de tal manera que estas puedan cimentarse dentro del terreno natural; además, el sistema debe permitir un flujo de agua controlado, con importante disipación de energía.

9.1.10 Estructuras de entrega.

Los canales de conducción de un sistema de drenaje pueden descargar en otros conductos mayores, en corrientes naturales o en almacenamientos concentrados.

El diseño de las obras de entrega debe tener en cuenta la magnitud de las fluctuaciones de nivel en los sitios de descarga y la estabilidad del área adyacente a la misma. Si se trata de descarga a ríos, por ejemplo, la margen que recibe el caudal de drenaje deberá tener una protección en gaviones o piedra pegada que evite su deterioro.

A su vez, si la parte final de la conducción queda localizada en una zona inundable, deberán tomarse las medidas del caso para asegurar la estabilidad de las estructuras de drenaje, y su óptimo funcionamiento hidráulico. En general, una obra de entrega debe tratarse como un disipador de energía que garantiza la llegada controlada del agua a su destino final, y la estabilidad de las obras de drenaje.

9.1.11 Radio de curvatura de Canales

La Hidráulica ha demostrado la no conveniencia de que un canal de desagüe se encuentre con cualquier otro canal formando un ángulo recto, lo que exige que esto ocurra casi tangencial a la corriente principal y en la misma dirección, evitando el embalse del agua en el primero con la consiguiente sedimentación. Para ello, en muchos casos, especialmente cuando se trabaja con canales rectilíneos, es necesario hacer una curva descendente en su fin, el radio debe ser tal que se reduzcan al mínimo los efectos de la erosión.

9.2 Construcción y mantenimiento de los caminos

La propiedad posee algunas redes de ingreso hechas con topadoras que serán reparados y acondicionados para facilitar el acceso y permitir la libre circulación de maquinarias, vehículos y equipos, además se proyecta la construcción y el mantenimiento de más caminos. Los caminos proyectados son de un ancho de 5 m que facilitarán el acceso a todas las áreas de trabajo.

También se ha identificado la necesidad de construir puentes de madera sobre los colectores principales.

6.11 Comercialización

El destino de los productos procedentes de la propiedad esta previsto para las localidades del departamento, como así también departamentos vecinos, que representan centros importantes de absorción, distribución y comercialización.

6.12 Transporte

Producción ganadera: una vez desarrolladas y ejecutadas las actividades previstas y teniendo en cuenta la capacidad receptiva de las praderas que son destinadas a la producción pecuaria, se estima que el proyecto puede soportar una capacidad de carga máxima de ganado de aproximadamente **380 unidades animales** en total. Considerando una tasa de extracción neta del 30 % del plantel, se estima una producción para venta al mercado de **114 unidades animales** al año. Esto significa un movimiento de **4 camiones transportadores** al año considerando hasta 35 animales por vehículo.

6.13 Costo de implementación del proyecto

En el Cuadro N° 7 siguiente se presentan los costos aproximados de las principales actividades para llevar adelante el proyecto:

CUADRO N° 7

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Costo de Implementación del Proyecto (valores aproximados)

DESCRIPCIÓN	Valor estimado (US\$)
Planificación del Proyecto	10.000
Adquisición de animales	30.000

Construcción y limpieza de canales de drenaje más 5 % imprevisto 9.300 m x 1,5 U\$S el metro	13.950
Construcciones adicionales	10.000
Reforestación 1.725 U\$S/ha x 245,4 ha	423.315
Imprevistos (5% del subtotal)	24.363,25
TOTAL	511628,25

En el Cuadro N° 8 siguiente se presentan el costo operativo anual del proyecto.

CUADRO N° 8
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Costo operativo anual (valores aproximados)

Infraestructura - Descripción	Valor estimado (US\$)
Personal permanente: 3 personales x 260 U\$S/mes x 13 meses	10.140
Mant. infraest. (limp. de pastura, repar. Alambradas y aguadas) 4,5 US x 758,3 ha.	3.412,35
Productos veterinarios 4 U\$S/ UA x 380 UA	1.520
Servicios varios (transporte) 0,02 U\$S/Km. x 40 UA x 4 viajes	800
Reforestación 1.725 U\$S/ha x 245,4 ha (Primer año)	423.315
Gastos Varios 250 U\$S/mes	3.000
Gastos imprevistos 5 % (Sub Total)	44.218,735
TOTAL	486.406,085

7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

7.1 Características físicas del área

7.1.1 Medio físico

Geología, geomorfología, relieve y suelo

Gran parte del suroeste del departamento de Paraguari está abarcado por el Grupo Caapucú del Cámbrico (Eopaleozoico), constituido por rocas intrusivas y efusivas de pórfidos – cuarcíferos y granitos formados por una extensa actividad magmática. Parte del centro y este del departamento está ocupada por las formaciones Silurianas (del Paleozoico), depositadas por eventos marinos transgresivo-regresivos.

En Sapucaí aflora la intrusiva alcalina del Cretáceo (Mesozoico), constituida por basalto, gabros y pórfidos (Formación Sapucaí), mientras que en las planicies de los ríos Tebicuary y Caañabé, predominan sedimentos del Cuaternario.

Los suelos observados morfológicamente y los datos analíticos de los horizontes identificados y muestreados en el área del proyecto, así como la revisión de los documentos existentes de la zona han permitido clasificarlos taxonómicamente en base a las propiedades de las camadas superficiales y de las profundas. Los principales tipos de suelo hallados en el área de influencia directa del proyecto son del orden Alfisol.

❖ Taxonomía y Capacidad de uso

A continuación en el Cuadro N° 10 se presenta el tipo de suelos encontrado con su respectiva superficie.

CUADRO N° 9
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Clasificación Taxonómica del suelo

ORDEN	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alfisol	758,3	100
TOTAL	758,3	100

Son suelos minerales que presentan un horizonte sub-superficial de enriquecimiento secundario de arcillas, desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica y asociado a un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto.

Su régimen de humedad es tal que son suelos capaces de suministrar agua a las plantas durante más de la mitad del año o por lo menos durante más de tres meses consecutivos a lo largo de la estación de crecimiento.

Tanto la saturación de bases como la reserva de nutrientes disponibles para las plantas, en general altos, determinan la fertilidad de muchos alfisoles que por ello sirven de asiento para obtener cultivos de ciclo corto y forrajes.

Son suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc. que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio. Los suelos de este Orden presentan una alta saturación de bases en todo el perfil.

❖ Clasificación por aptitud de uso de la tierra

El sistema de clasificación utilizado que permite estimar la capacidad de uso de las tierras es el de la Soil Taxonomy, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, 1992) que se encuentra disponible en la publicación de resultados del Proyecto "Racionalización del Uso de la Tierra" ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. En este Sistema de clasificación se han considerado la relación del nivel tecnológico a aplicar y los posibles beneficios económicos y tecnológicos que se obtendrán del uso de la tierra; es decir, la tierra se clasifica sobre las bases de su valor unitario específico y las condiciones ambientales socioeconómicas de la finca.

CUADRO N° 10

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Aptitud de Uso de la tierra

CLASE	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
V, wd	758,3	100
TOTAL	758,3	100

CLASE V: La clase V de capacidad de uso de la tierra abarca una superficie de **758,3** hectáreas, que corresponde al **100 %** de la propiedad que han sido clasificadas conforme a su aptitud de uso, tal como se presenta a continuación:

Los suelos de esta clase tienen limitaciones difíciles de corregir. Que lo hacen inadecuado para cultivos anuales comunes. Los pertenecientes a esta clase de suelo presentan las condiciones siguientes:

- Ocupan lugares bajos y relieve plano.
- Drenaje interno deficiente.
- Alta capacidad de retención de agua.
- Fertilidad natural moderada a baja, y presencia de elementos tóxicos para las plantas.
- Arenosos, de baja capacidad de retención de agua.
- Erosionables en surcos profundos y frecuentes.
- Pedregoso o poco profundo.

Los suelos de la Clase V constituyen en su gran mayoría los campos boscosos no inundables de la Región Oriental, por el que desaguan las partes altas de las lomadas y serranías. De estos campos bajos, las aguas desaguan a su vez, a los campos bajos fácilmente inundables, los esteros, los arroyos y ríos.

7.1.2 Clima y condiciones meteorológicas

Todo el departamento de Paraguari pertenece al tipo climático cfa (mesotérmico) de Koeppen. La temperatura media anual es de 22° C, la precipitación media anual es entre 1400 y 1600 mm. Aumentando hacia el este. La evapotranspiración potencial media anual es de 1150 mm. siendo el índice de humedad de Thornthwaite B1 (húmedo entre 20 y 40).

El noveno departamento se halla bordeada al sur por el río Tebicuary y el río Tebicuary - mí, al sudeste, y al oeste se encuentran los lagos Ypoá y Paraná mí, además de la Laguna Vera. Abundantes arroyos y esteros la riegan hacia el sur y parte de la región norte.

Las aguas del departamento drenan dentro de la cuenca del río Paraguay, perteneciendo en gran medida a la cuenca del río Tebicuary, del lago Ypoá y la laguna Verá. En el área de influencia directa del proyecto el curso de agua más importante es el arroyo Mbuyapey.

La evapotranspiración potencial media anual es de 1100 mm. y el índice de humedad de Thornthwaite (B1), húmedo, inferior a 40%. El escurrimiento superficial medio anual es del orden de 400 mm.

7.2. Medio biológico

7.2.1 Flora de la región

Las especies arbóreas de la flora típica de la región con frecuencia superior al 10% en la zona del proyecto son: kurupika'y, tatarê, timbó, espina de corona, ceibo, sauce, yvyrá itá y algunas especies chagueñas, como quebracho colorado y karanda'y, entre otras.

La descripción más importante y representativa en cuanto a la flora del lugar es la de los Bosques. La vegetación aledaña a la traza existente es arbustiva, habiendo ya prácticamente desaparecido especies arbóreas de valor debido a las acciones antropogénicas.

CUADRO N° 11
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Flora de la región

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Kurupika'y	<i>Sapium haematospermum</i>
Yvyrá itá	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>
Tataré	<i>Pithecellobium scalare</i>
Timbó	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Espina de corona	<i>Gleditsia amorphoides</i>
Ceibo	<i>Eritrina cristagalli</i>
Sauce	<i>Salix</i> sp.
karanda'y	<i>Copernicia alba</i>
Quebracho colorado	<i>Schinopsis balansae</i>

7.2.2 Fauna de la región

En la zona de Influencia, existen aún pequeñas áreas fragmentadas de bosque, sin embargo no se puede precisar el grado de alteración estructural del hábitat original de la Fauna y el impacto sobre los mismos debido a la falta de informaciones actuales; por lo que sería difícil asegurar la pérdida de especies. Sin embargo, la zona del proyecto se caracteriza por la presencia de formaciones conocidas como campos naturales inundables, con pequeñas manchas en forma de islas de bosque.

Hay una fuerte influencia de la región chaqueña en la composición faunística. Se observan especies nativas y otras de tipo migratorio, adaptadas a ambientes húmedos o semi húmedos (zancudas y palmípedas, principalmente).

CUADRO N° 12
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Fauna identificada en la región

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Agouti paca</i>	Paca	<i>Mazama gouazoubira</i>	Guazubirá
<i>Amazona aestiva</i>	Loro hablador	<i>Megarhynchus p. rangua</i>	nei nei
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagartija, tejú asaje	<i>Milvago chimachíma</i>	Kirikiri

<i>Artibeus planirostris</i>	Mbopí, murciélago	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Jurumií, oso hormiguero
<i>Athene cunicularia</i>	Urukurea nú, urukure'a	<i>Molossus molossus</i>	Mbopí
<i>Buho virginianus</i>	Ñacurutú guasú	<i>Molothrus bomaeriensis</i>	Guyrau
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita huevera	<i>Myiopsitta monachus</i>	tu'i, cotorra
<i>Caimán yacaré</i>	Yacaré hú	<i>Olygon eringiophila</i>	ju'i
<i>Cerdocyon thous</i>	Aguara'i	<i>Ortallis canicollis</i>	Charata o faisán del monte
<i>Coragyps atratus</i>	Yryvu jhu	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pitogué
<i>Eumops perotis</i>	Mbopí	<i>Polyborus plancus</i>	Caracará
<i>Felis yagouaroundi</i>	Yaguarundi	<i>Tayassu tajacu</i>	kure'i
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Kavure'i	<i>Theristicus coudatus</i>	kurukau ajaia sayju
<i>Galea mustecoides</i>	Apere a	<i>Tapirus terrestris</i>	Mboreví
<i>Hyposfomus sp.</i>	Guaigüingüe	<i>Tolypeutes matacus</i>	Tatú bolita

7.2.3 Eco-Región y Biodiversidad

El área del presente proyecto se encuentra dentro de la Ecorregión: Litoral Central, la mencionada ecorregión es una de las áreas que posee mayor riquezas naturales, y también la que registra más impacto de las actividades humanas, tanto positivas como negativas.

Ecorregión: LITORAL CENTRAL

La ecorregión Litoral Central posee el mayor número de centros poblados. Cuenta con una superficie de 26.310 km², extendidos entre los departamentos de San Pedro, Cordillera y Central.

Relieve y suelos: En su mayoría es plano, con alturas que varían entre los 63 m y los 318 m, los suelos del norte son de planicie con poco declive y áreas inundadas.

Ecosistemas: Presenta bosques medios y bajos que alternan con abras y campos, además de lagunas, bañados, esteros, ríos, arroyos, nacientes de agua y sabanas.

Flora: Sus especies arbóreas típicas son: kurupika'y, tataré, timbó, espina de corona, ceibo, sauce, yvyrá Itá y algunas especies chaqueñas, como quebracho colorado y karanda'y, entre otras.

Fauna: Tiene fuerte influencia chaqueña. Sus grandes bañados y esteros son el hábitat de varias especies acuáticas y numerosas aves.

Impacto humano: En el sur presenta el mayor número de centros poblados del país. Las actividades están basadas en la producción agrícola – ganadera, comercio, industria y turismo.

Áreas protegidas: El SINASIP cuenta en el Departamento de Paraguari con el Parque Nacional Ybycuí de 5000 has. Monumento Natural Acahay de 2500 hectáreas y con el Parque Nacional Lago Ypoá de 100.000 has.

Ecorregión Selva Central

Clima: La temperatura media anual es de 21,9°C. La precipitación media anual es de 1.600 mm, con lluvias bien distribuidas durante el año.

Geología, topografía y suelos: La topografía varía desde ondulada hasta muy accidentada, con una variación altitudinal entre los 86 metros en las cercanías de Yuty y los 516 metros en el Cerro Mbocayá. Los sedimentos geológicos permiten observar en el este, una gran zona que se extiende de norte a sur que corresponde a la formación Misiones provenientes del Triásico y Jurásico; en la zona central la formación Independencia del Permocarbonífero superior que se extiende de norte a sur y en el centro oeste una formación del grupo Aquidabán que corresponde al Permocarbonífero inferior. Los suelos son rojo-amarillentos Podzólico con integrados a latosoles, arenosos a lómico-arenosos de color rojo, áridos en la superficie y con baja fertilidad, pero con buenas características físicas.

Comunidades Naturales, Flora y Fauna: La ecorregión es típicamente una selva sub-tropical (Tortorelli 1966), también descrita como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969), presenta una combinación de bosque alto en su mayoría, intercalándose con praderas naturales, en menor grado.

Se observan las siguientes comunidades naturales (Vera, 1988, inéd.): Lagos, Lagunas, Esteros, Bosques en Suelos Saturados, Ríos, Arroyos, Nacientes de Agua, Saltos, Bosques Semicaducifolios Altos y Medios, Cerrados, Sabanas, Roquedales y Acantilados.

El bosque presenta ejemplares arbóreos de hasta 35 m de altura. Las especies de plantas predominantes son: **Tabebuia sp.** (Lapacho); **Cedrela sp.** (Cedro); **Peltophorum dubium** (Yvyrá pytá); **Pterogyne nitens** (Yvyrá ró); **Myrocarpus frondosus** (Incienso); **Balfourodendron riedelianum** (Guatambú); **Albizia hassleri** (Yvyrá yú); **Cabrarea sp.** (Cancharana).

La alteración que ha experimentado ha influido notablemente en su composición faunística actual. Con excepción de algunas especies como Pato serrucho, Coludito de los pinos, Choro y otras, la ecorregión Selva Central tiene una fauna muy semejante a la de Alto Paraná.

Medio Antrópico: A partir de 1.960, con la implementación de la reforma agraria, se habilitan áreas de colonización, se abren caminos y primariamente se promueve una explotación forestal, seguidas por agricultura y/o ganadería (Tortorelli, 1966 y IIDMA et al, 1985).

Con el análisis de imágenes de satélites, es posible notar la presencia de minifundios, (donde se cultiva principalmente el algodón y se practica una agricultura de subsistencia), intercalándose con grandes propiedades dedicadas principalmente a la explotación ganadera y últimamente dedicadas al cultivo de la caña de azúcar principalmente para la obtención de alcohol carburante.

7.2.4 Aspecto socio económico de la región

La superficie del Departamento de Paraguari es de 8705 Km² y su población es de 226.514 habitantes, lo que da una densidad poblacional de 26 habitantes por Km². Está dividido en 17 distritos, entre los cuales se encuentran los Distritos de Ybycuí y Mbuyapey, asientos del área objeto de estudio. Los restantes distritos son Paraguari, Acahay, Caapucú, Caballero, Carapeguá, Escobar, La Colmena, Pirayú, Quiindy, Quyquyhó, San Roque González de Santa Cruz, Sapucaí, Tebicuarymí, Yaguarón, y Ybytí.

En cuanto a las actividades económicas del Departamento el rubro principal de esta zona lo constituye la agroganadería, siendo la explotación agrícola principalmente de subsistencia.

Entre los cultivos de renta, la caña de azúcar (9% a nivel nacional) se ubica en primer lugar en volumen, seguido muy de cerca por el algodón y la sandía, melones y productos fruti-hortícolas. Las explotaciones de olerías, destilerías de cañas, curtiembres y la artesanía, forman también parte de las ocupaciones de los paraguarienses.

En cuanto a la industria, las pequeñas industrias del calzado y las prendas de vestir ocupan también a un importante sector de los pobladores.

En cuanto a salud, los 17 distritos del departamento tienen su local sanitario, pero en su mayoría carecen de médicos permanentes. Los centros y los puestos sanitarios de esta zona generalmente permanecen sin médico de guardia los fines de semana y feriados.

En lo que respecta a educación, el departamento está dividido en cinco zonas de supervisión de Educación Escolar Básica (EEB) y una de secundaria. Un total de 528 centros de enseñanza, de los cuales 360 corresponden a escuelas primarias, 93 colegios y liceos, 32 locales de Educación de Jóvenes y Adultos; 8 del régimen especial; 27 de enseñanza profesional; 1 de educación especial, y 7 de Formación Docente, se dedican a la formación de los pobladores.

La seguridad de los habitantes del 9º Departamento está a cargo de solamente 365 funcionarios policiales, de los cuales 28 son administrativos. Esto significa que a cada agente le corresponde el cuidado de 670 personas. La Policía departamental cuenta con 11 patrulleras, 17 comisarías, 6 sub-comisarías y 18 puestos policiales.

En lo referente a las vías de comunicación, la Ruta N° 1, "Mcal. Francisco Solano López" cruza por este departamento, específicamente por las ciudades de Yaguarón, Paraguarí, Carapeguá, San Roque González, Quiindy y Caapucú. El ramal Carapeguá-La Colmena y el tramo Acahay-Ybycuí, también se encuentran asfaltadas y en buenas condiciones. Así mismo cuenta con el ramal que une Paraguarí con la Ciudad de Villarrica, vía que conecta los distritos de Sapucaí, Escobar, Gral. Caballero, Ybytimí, La Colmena hasta Villarrica.

Existen varias emisoras radiales en la zona, principalmente en Paraguarí, Carapeguá, Ybycuí, La Colmena y Quiindy.

7.2.5 Área de Influencia Directa de las actividades del proyecto (AID)

De acuerdo a Canter et al. (98) el área de influencia es "El espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un Proyecto".

Se entiende por Área de Influencia Directa, como "...el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales".

La propiedad objeto del presente estudio se asienta en las afueras la ciudad de Pirayú departamento de Paraguarí. El Área de Influencia Directa, en este caso lo constituye la propiedad y las áreas adyacentes a la misma, junto con la comunidad y los factores bióticos y abióticos que se encuentran en ellas, ya que de algún modo se verán influenciados por las actividades relacionadas a la ejecución del Proyecto.

Para determinar el área de influencia de la Reforestación, se analizan los criterios que tienen relación con el alcance geográfico, las actividades relacionadas con la implementación del proyecto, sin embargo el alcance del concepto de área de influencia puede ser notablemente relativo.

Para efectos de determinar el **área de influencia directa** del proyecto se ha tomado como referencia lo indicado en el párrafo anterior, y se **ha considerado al área o espacio físico del predio donde se implanta la reforestación extendiéndose a un radio de acción de aproximadamente 100 metros desde los linderos del predio.**

7.2.6 Área de Influencia Indirecta de las actividades del proyecto (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto constituye las áreas circunvecinas al sitio, principalmente con lo que respecta a la ecorregión descrita. No existe una marcada línea divisoria del área, dependiendo ésta de la presencia y disponibilidad de especies de fauna que utilizan los corredores biológicos naturales que atraviesan parte de la propiedad y que serán influenciados por la implementación del proyecto.

Al respecto, Se ha determinado el criterio de considerar como **área de influencia indirecta, un radio de extensión de 500 metros tomados a partir de los límites contemplados como área de influencia directa** de implantación del proyecto.

Desde el punto de vista socio económico la actividad desarrollada tiene incidencias en los principales centros urbanos del Departamento por la adquisición de bienes, servicios, insumos, mano de obra etc.

8. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas, y los proyectos sociales de siembra de árboles, producen resultados positivos, por los bienes que se producen, y por los servicios ambientales que prestan.

Las grandes plantaciones comerciales tienen el potencial para causar efectos ambientales negativos de mucho alcance y magnitud. Los peores impactos se sienten donde se han cortado los bosques naturales para establecer plantaciones. Con la excepción de los proyectos que emplean siembras de enriquecimiento o plantación debajo de los otros árboles, el terreno destinado a este propósito se prepara, generalmente, limpiando la vegetación competitiva.

Las plantaciones son bosques artificiales, en donde los árboles se manejan, esencialmente, como cultivos agrícolas de ciclo largo. Como tales, muchos de los impactos agrícolas negativos que son inherentes en la agricultura, ocurren también en la plantación forestal. La magnitud del impacto depende, en gran parte, de las condiciones existentes en el sitio antes de plantarlo, las técnicas de preparación, las especies sembradas, los tratamientos que se dan durante la rotación, la duración de la misma, y los métodos de explotación.

Los químicos (pesticidas y biocidas) que se emplean para controlar los insectos y enfermedades, y el combustible y aceite utilizado por los equipos, pueden contaminar el agua superficial y freática, y representar un peligro directo para la salud de todas las personas que las utilicen.

Con respecto a la Fauna, los monocultivos forestales muchas veces no favorecen el desarrollo de la misma al no contener la variedad de especies a utilizar como alimento y abrigo, incluso a la micro fauna. Por lo tanto está claro que esta clase de plantaciones deberían ser hechas en áreas discontinuas intercaladas por bosques o vegetación nativa.

Los bosques implantados sirven mejor como protección para los bosques nativos y su ecosistema que las pasturas o el cultivo agrícola. El mal manejo de estas dos últimas alternativas, por el uso masivo de productos químicos, generalmente causa la eliminación de la fauna nativa del bosque vecino.

En cuanto a la remoción de nutrientes del suelo se aprecia que los troncos de eucalipto son los que menos retiran del suelo en cuanto a macro nutrientes si se compara con la remoción hecha por los granos de maíz, soja, por la caña de azúcar o por los frutos del tomate en un área similar, a excepción del elemento **calcio**. Este elemento se encuentra especialmente en la corteza de los árboles, de manera que sería bueno dejar la corteza en el sitio de corte al remover los troncos. Acumulado esto a las ramas y hojas este problema puede ser minimizado.

El **potasio** también es removido en gran cantidad por los troncos, y eso se debe en especial a la edad; en edad joven la proporción de albura es alta, y hay concentración alta de potasio en esta parte. Al remover árboles con edad mayor, se permite que haya mayor reposición de nutrientes, con lo que se devuelve al suelo en forma de manto, residuos, hojas, ramas y corteza y se retira menos potasio proporcionalmente.

Resulta muy común oír decir que "el Eucaliptus tiende a secar áreas donde se la implanta", muchas veces sin argumentos científicos. Todos los cultivos retiran agua del suelo para poder sobrevivir y producir. Los bosques de cualquier naturaleza extraen agua del suelo. Se ha comprobado que, los eucaliptos producen mucho más materia seca por Kg de agua retirada del suelo en comparación con los cultivos como papas, maíz, caña de azúcar, poroto, trigo, vegetación de cerrado e incluso que el Pino Caribaea. Pero el pinar y el eucaliptal son los que menos agua desperdician.

Otro aspecto esencial que debe ser analizado es el de la utilización de los insecticidas químicos. Aunque las proporciones previstas en el Proyecto son mínimas, más aún comparadas con las que se utilizan en la agricultura, no obstante es importante mencionar lo perjudicial que pueden llegar a ser las filtraciones de agroquímicos en el suelo, con el consecuente deterioro de las características físico - químicas del mismo y del agua subterránea.

CUADRO N° 13
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Principales impactos identificados

Etapas	Actividad-Causa	Medio Impactado	Efectos	Características de los impactos				
				B	M	A	+	-
Planificación	Contratación Servicios	Socioeconómico	Generación fuente de trabajo Redistribución. Beneficios			X	X	
	Adquisición insumos					X	X	
	Adquisición de equipos					X	X	
Ejecución de las actividades productivas	Adquisición de insumos	Socioeconómico	Generación trabajo		X		X	
	Contratación de servicios				X		X	
	Trabajos preliminares				X		X	
	Preparación del terreno para implantaciones forestales y pastura	Biológico	Alteración del hábitat		X			X
		Físico	Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo		X			X

	Construcción de canales de drenaje	Físico (Suelo)	Pérdidas de suelo vegetal, Disminución de la capacidad de retención del agua, modificación del valor del suelo, salinización de los suelos, alcalinización de los suelos, modificación de los patrones de drenaje y Eutrofización.			X		X
		Físico (Agua)	Descarga de sólidos suspendidos depositados sobre los cuerpos de agua, descarga de compuestos inorgánicos (suelos con altos contenidos de sales), descarga de nutrientes (suelos con compuestos de nitrógeno, fósforo y potasio) y descarga de compuestos contaminantes como gasolina, aceite, ácidos, etc.		X			X
		Biológico	Puede generar un efecto en cadena produciendo pérdidas de hábitat que repercuten finalmente en cuestiones de estabilidad, abundancia, diversidad de especies, etc.	X				X
	Siembra de pastura y plantación de reforestación	Físico	Recuperación de condiciones físico - Químico del suelo		X		X	
			Alteración del ecosistema		X			X
	Implantación de especies forestales exóticas	Físico	Modificación del paisaje natural		X			X
			Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo		X			X
			Disminución de la velocidad de los vientos	X			X	
	Instalación de caminos e infraestructuras para cada rubro de producción	Físico	Modificación del paisaje		X			X
			Alteración de los atributos físicos del suelo		X			X
Construcción de caminos cortafuegos	Biológico	Alteración del hábitat		X			X	
		Evitar la propagación del fuego en caso de incendios fortuitos		X		X		
Introducción del ganado	Físico	Compactación del suelo		X			X	
	Biológico	Interacción con la fauna local		X			X	
Operativa	Adquisición de equipos	Socioeconómico	Generación de fuentes de trabajo Sostenibilidad del proyecto		X		X	
	Adquisición de insumos				X		X	
	Contratación de servicios				X		X	
	Mantenimiento de la infraestructura				X		X	
	Uso y manejo de la pastura	Físico	Pérdida de nutrientes		X			X
Degradación del suelo				X			X	

	Cuidados culturales de las plantaciones forestales	Biológico	Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo		x			x
		Físico	Disturbios a la fauna		x			x
		Físico	Generación de ruidos		x			x
	Construcción de canales de drenaje	Físico	Erosión del suelo (de surco, o superficial)			x		x
		Físico	Lavado de los canales		x			x
		Físico	Obstrucción de los canales con sedimentos	x				x
		Físico	Alternación o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.			x		x
		Físico	Obstrucción del movimiento del ganado y la gente;		x			x
		Biológico	Alteración o pérdida de la vegetación de la zona			x		x
	Manejo del ganado	Socioeconómico	Aumento de la productividad		x			x
			Generación de demanda de mano de obra		x			x
			Efectos sinérgicos	x				x
		Biológico	Competencia con fauna nativa (ganado)		x			x
Comercialización	Venta Productos	Socioeconómico	Aumento calidad de vida		x			x
			Aumento ingreso físico	x				x
			Creación fuente de trabajo	x				x
			Mejoramiento de caminos vecinales		x			x
	Transporte	Socioeconómico	Creación de fuente trabajo	x				x
			Mejoramiento de caminos vecinales	x				x

Referencias

A = Alto	+ = Impacto Positivo
B = Bajo	- = Impacto Negativo
M = Medio	

8.1 Efectos identificados

Entre los efectos que requieren especial atención se encuentran los siguientes:

8.2 Implantación forestal y pastura, con la consecuente modificación del ecosistema natural (costo de oportunidad)

Las áreas de la propiedad que se destinarán a las actividades forestales y de implantación de pasturas no serán desmontadas, los impactos podrían generarse por el cambio del uso de la tierra. El campo natural, que sirve de asiento a un número importante de individuos de diferentes especies de la flora y fauna de la región, sufrirá un cambio drástico, ya que pasará de ser campo natural a un área aprovechada con la implantación de pasturas y como área destinada a la reforestación.

8.3 Pérdida de la biodiversidad de la flora y la fauna

Las áreas para implantación forestal y pastura sirve actualmente de asiento a un número importante de individuos de diferentes especies de flora y fauna de la región, las cuales sufrirán una alteración de su hábitat natural al pasar de una situación de cobertura con vegetación natural (campo natural) a otra con vegetación implantada (pastura, especies forestales introducidas).

El cambio de la vegetación natural por otra implantada produce necesariamente la alteración de la biodiversidad de la flora y fauna o su migración hacia otras áreas para lograr su desarrollo y supervivencia.

En cuanto al hábitat, se puede decir que la más afectada por las actividades mencionadas es la micro fauna del sitio, por la modificación de su hábitat natural. La macro fauna no será necesariamente afectada por estas actividades, existiendo dentro de la finca otros territorios propicios para su desarrollo, como ser los campos naturales y/o bosques remanentes.

8.4 Impactos potenciales de la construcción de caminos que generan la posibilidad de erosión hídrica y perturbaciones a la fauna nativa y pérdida de elementos florísticos

Las actividades concernientes a la construcción de infraestructuras y/o caminos generan indefectiblemente una alteración al paisaje natural, modificando el aspecto natural del mismo.

Dichas actividades podrían generar la compactación del suelo, y por lo tanto un impacto negativo sobre la micro fauna del mismo; además, la apertura de caminos aumenta el riesgo de erosión del suelo.

En este proyecto en particular no se tiene previsto abrir nuevos caminos de los ya existentes, excepto aquellos correspondientes a los caminos cortafuegos.

En cuanto al hábitat, se puede decir que la más afectada por las actividades mencionadas es la micro fauna del sitio, por la modificación de su hábitat natural. Los demás componentes de la fauna del área no será necesariamente afectada por estas actividades, existiendo dentro de la finca otros territorios propicios para su desarrollo, como ser los campos naturales y/o bosques remanentes.

8.5 Impactos del proyecto en las especies animales silvestres

El espacio físico – biológico de los animales silvestres, no se verá afectado mayormente puesto que no será intervenido el recurso bosque.

Las actividades productivas de la finca afectarán a especies con adaptación a áreas abiertas, causando una interacción entre los animales de cría y las especies silvícolas; no obstante, la disponibilidad de alimentos será mayor, puesto que, el manejo de la pastura incrementará su producción y rendimiento.

8.6 Impactos de las actividades de desarrollo en la calidad de los recursos hídricos

- Hidrología Modificada

La capacidad de infiltración del agua es reducida por la compactación del suelo, que va generando una baja en el nivel freático, y disminución de la recarga del agua subterránea. Además el transporte de partículas del suelo, químicos y otros, originados por las distintas actividades desarrolladas aportan sedimentos innecesarios a los canales y posteriormente a los cursos hídricos y traduciéndose en una mala calidad del agua.

8.7 Impactos de la preparación de suelo y plantaciones con relación a la fertilidad y erosión principalmente

- Pérdida de la Productividad del Suelo

Los suelos de los campos bajos, al ser desprovistos de su cubierta natural (debido a la preparación del suelo), se hacen propensos a la erosión, volviéndose esencialmente improductivos, razón por lo cual se deben tomar las precauciones como ser: fertilización y otros cuidados culturales para evitar la pérdida de la fertilidad de los suelos. También reduce su productividad la eliminación del humus durante la nivelación. Entre las actividades de la propiedad no se pretende la modificación de los campos bajos, sino la conservación de los mismos.

- Erosión

La erosión no será de mucha significancia dentro de la finca; puesto que, con el sistema de producción a utilizarse, el suelo no permanecerá sin cobertura.

- Degradación de los suelos

Los suelos pueden perder gran parte de su fertilidad natural debido al uso intensivo durante años exportando nutrientes de esta manera; la no-reposición de los mismos (fertilización) y, en el caso de las pasturas, las excesivas cargas animales pueden contribuir a la degradación de los suelos y a la aparición de malezas indeseables en los campos de pastoreo. Debido a todo esto, los rendimientos pueden disminuir, aumentando los riesgos de aparición de plagas y enfermedades, y por consiguiente también, disminuir los beneficios para la ganadería. Las actividades de producción agrícola no conducidas convenientemente, podrían generar la degradación de los suelos y por ende la disminución de la productividad.

- Contaminación del suelo

El suelo puede ser contaminado por uso inapropiado de agro químicos, derrame de combustible, aceite etc., durante la operación de producción de las actividades.

8.8 Impactos socioeconómicos del proyecto con relación a la distribución de los beneficios generados entre los diferentes sectores de la sociedad

Con la puesta en marcha del Proyecto habrá Impacto Socio Económico positivo desde la etapa de planificación hasta la etapa de operación. En la primera etapa habrá circulación de divisas ya sea en la adquisición de insumos, materiales, equipos, transporte, generación de mano de obra etc., y en la etapa operativa, también por la generación de mano de obra permanente y temporal, transporte (servicios) comercialización de productos, mantenimiento de infraestructuras etc.

Es decir el Proyecto tendrá incidencia en el aspecto socio económico en sus diferentes etapas y su alcance es tanto en forma directa como indirecta y se verán beneficiados, inclusive poblaciones no objetivas por la mayor circulación de divisas por lo que generará mayor demanda de bienes y servicios dentro de la población activa, además de divisas al fisco.

8.9 Impactos generados por el uso de agroquímicos

La utilización de herbicidas y pesticidas en las actividades agrícolas ocasionan pérdidas de la biodiversidad, especialmente de algunos que son muy valiosos (por ejemplo insectos polinizadores, plantas medicinales, etc.).

También pueden provocar alteraciones en las relaciones naturales de rapaz-presa-parásito. Igualmente ciertos insectos pueden tornarse resistentes a los insecticidas y al romperse la cadena alimenticia puede ocurrir un crecimiento poblacional descontrolado en ciertos organismos.

El objeto de los plaguicidas es actuar sobre los procesos importantes de los organismos a los cuales están dirigidos para lograr un control de los mismos. Cuanto mayor parentesco tenga un organismo al grupo de organismos que se desea controlar, más peligro existe para él. Por la afinidad que existe entre muchos procesos sintéticos de insectos y humanos, el peligro de afectar la salud humana es más alto con insecticidas que actúan sobre estos procesos comunes.

La toxicidad de un producto no solo depende del ingrediente activo sino también de su formulación. Hay casos donde los ingredientes que ayudan para mejorar la adsorción, persistencia o penetración son más peligrosos para los objetos "no meta" que la sustancia activa. Las intoxicaciones laborales son las más frecuentes y los operarios aplicadores son los que corren más riesgos. Como los herbicidas generalmente son aplicados antes o algunas semanas después de la siembra, o sea meses antes de la cosecha el peligro de intoxicaciones por vía de los alimentos son nulos.

Los plaguicidas con efectos nocivos para los microorganismos y la fauna del suelo influyen directamente en la productividad. Las lombrices son consideradas por muchos agricultores como su fuente oculta de recursos. Por eso, ellas sirven normalmente como objetos importantes para evaluar la toxicidad de plaguicidas sobre la vida faunística del suelo.

Resultados de ensayos de la toxicidad de químicos tóxicos para lombrices (Ernst, 1995) muestra sobre los diferentes grupos de plaguicidas lo siguiente: Generalmente todos los productos aplicados al suelo significan un cierto riesgo para los organismos del mismo por la posibilidad de que llegue una cantidad alta del producto al alcance de las lombrices y de los otros organismos.

Se considera como tolerable un perjuicio de hasta 50 % sobre las actividades de los organismos directamente después de la aplicación que es comparable al causado por factores naturales, como sequía, inundación, escasez de nutrientes. Bajo estos criterios el 60 % de los plaguicidas aplicados correctamente no tienen efectos secundarios, y con el 90 % de los plaguicidas se alcanza una normalización dentro de 30 días siguientes. Muy pocos productos (por ejemplo los fumigantes, metilbromid, fungicidas a base a mercurio) resultan en un efecto crítico hasta no tolerable por inhibir la actividad del suelo en un 50 % aún después de dos meses de la aplicación (Gisi, 1997).

8.10 Efectos ambientales sinérgicos o acumulativos por existencia de proyectos similares en fincas inmediatamente adyacentes

Todo proyecto de producción diversificada como el que se pretende realizar, implica la alteración de la superficie del terreno. Como el área comprometida no es extensa, con relación a la superficie de extensas propiedades de la región con idénticas características y recursos probablemente el impacto ambiental sea mínimo.

Sin embargo, los impactos acumulados de muchas alteraciones pequeñas y separadas pueden ser considerables, más si se tiene en cuenta que existe la tendencia de fuerte desarrollo agropecuario en la región.

Por otro lado, debe considerarse que por tratarse de un proyecto de planificación integral del uso de la finca, implica el desarrollo de actividades de diversos rubros de producción, las cuales traerán consigo efectos sinérgicos positivos, puesto que los productos y/o desechos de una actividad serán utilizadas en otra, (Ejemplos: producción agrícola para forraje de animales; estiércol vacuno para abono orgánico) lo que permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el área.

8.11 Metodología de la evaluación

La base del sistema es una matriz en que las columnas contienen una lista de actividades a ser generadas por el proyecto y que puedan alterar el medio ambiente, sus efectos sobre el medio y las filas, que están conformadas por listas de las características del medio (o factores ambientales) que pueden ser alterados. De este modo se definen las relaciones existentes.

Se agruparon las acciones por etapa y los efectos o impactos ambientales producidos por estos sobre los componentes del medio. Se calificó cada impacto según su efecto como positivo y negativo, y según su magnitud e importancia como baja (1), media (2) y alta (3).

Una vez identificada todas las interacciones, se procede a la evaluación individual de cada cuadrícula. Esto se realiza sumando cada valor, dado por la magnitud e importancia asignada entre sí, conservando el signo del impacto.

Una vez completadas todas las cuadrículas de la matriz, se suman aritméticamente por columnas y por filas. Lo que indican respectivamente el grado de impacto que ejercen las acciones de proyecto sobre los componentes del medio y la manera en que los factores ambientales son influenciados por las acciones.

El resultado final se puede obtener de dos maneras, sumando aritméticamente los resultados de cada columna o los resultados de las filas. Ambos resultados deben coincidir.

Otro análisis que puede ser realizado es el conteo de los impactos tanto positivos como negativos por cada acción como por cada factor ambiental impactado, resumiendo los resultados globales para determinar cuáles acciones resultan más en detrimento sobre el ambiente y que componentes ambientales son mayormente afectados.

A continuación se presentan los valores de las acciones del proyecto sobre el medio ambiente natural y los valores de los componentes influenciados por las acciones del proyecto.

8.12 Promedio de las acciones del proyecto sobre el medio ambiente natural

Actividades productivas	Trabajos previos	Adquisición insumos	Preparación del suelo para cultivos pasto y especies forestales	Siembra	Manejo pastura	Construcciones	Introducción ganado y plantaciones forestales	Manejo ganado	Transporte	Comercialización
Impactos positivos	7	1	1	2	11	1	8	5	1	3
Impactos negativos	0	0	10	3	0	7	3	1	1	0
Promedio aritmético	52	9	-19	12	67	-24	20	39	3	24

Como puede observarse en el cuadro precedente, la acción que más impacto potencial podría causar son las **construcciones varias**, como ser la habilitación de caminos internos, construcción de canales de drenaje construcción de bretes, galpones, corrales, etc.

8.13 Promedio de cada medio natural influenciado por las acciones del proyecto

En cuanto a las formas de como cada factor ambiental es afectado por las acciones del proyecto se siguió el mismo procedimiento anterior, pero tomando como base las filas de la matriz:

RECURSO	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	PROM. ARITMÉTICO
Flora	7	7	18
Fauna	7	6	17
Hábitat	1	2	2
Suelo	7	7	11
Clima	1	0	2
Calidad de vida	5	1	27
Ingresos	11	3	81

Como puede observarse precedentemente, el recurso ambiental más afectado por las acciones del proyecto son la flora y el suelo, este último debido a las compactaciones que podrían generarse por las construcciones que se tienen previstas.

Sin embargo, se tendrán en cuenta las medidas de mitigación de dichos impactos como ser; la carga animal según la capacidad receptiva de la pastura, así como sitios adecuados para las construcciones previstas.

9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO

9.1 Alternativas de producción

Quizás existan varias alternativas potencialmente productivas para el futuro. Sin embargo está demostrado que actualmente una de las actividades de mayor crecimiento en esta zona es la Ganadería (Ganado vacuno) con resultados altamente positivos toda vez que se tengan en cuenta los factores ambientales y económicos.

Así se puede ver establecimientos "sostenibles" con buena calidad de pastos y uso de genética para el mejoramiento constante de la ganadería.

9.2 Alternativas de otros proyectos

Podrían existir otros proyectos que contemplen otras alternativas de uso de los terrenos de pastoreo como ecoturismo, conservación de la fauna y flora, captación de agua, y recreación.

El manejo de la fauna, como sistema sustentable, puede potencialmente, aumentar la productividad de la tierra, en términos de su producción de carne, pieles, cueros y otros productos y limitar la destrucción del ambiente. El turismo basado en la fauna, y la recreación, son otras alternativas.

9.3 Alternativas de localización

Como la propiedad viene siendo explotada desde muchos años atrás no se han considerado alternativas físicas de localización diferente al lugar de ubicación de la finca.

Además, existen muy pocas alternativas para la ganadería en los terrenos de pastoreo, porque, generalmente es el uso más apropiado que se les puede dar a estas tierras, debido a las condiciones climáticas y edáficas.

Las recomendaciones del proyecto incluyen actividades conducentes a la prevención o mitigación constituidas en un conjunto de criterios que regulan la intervención congruente con las potencialidades y restricciones que ofrece la región y que fueran detectadas y evaluada en el diagnóstico ambiental.

Así, las actividades se orientan hacia la prevención de procesos que degraden los suelos, la vegetación, y la fauna y en general hacia la desaceleración de la pérdida progresiva de los recursos básicos para la producción pecuaria y forestal.

Sin embargo se puede resaltar que luego de realizar la clasificación de aptitud del suelo, se ha considerado la ubicación de las parcelas y el área de reserva forestal, la cual se puede observar en el mapa de Uso Alternativo correspondiente.

9.4 Alternativas tecnológicas y de manejo

Analizando las alternativas tecnológicas y de manejo que se pueden aplicar para el desarrollo de las actividades productivas de la finca, se han seleccionado las siguientes:

Sistema de producción silvopastoril

Se ha definido como sistema silvopastoril "cualquier situación donde se desarrollen conjuntamente árboles (especialmente árboles maderables) y pastos en un sistema de manejo integrado, cuyo principal objetivo es optimizar el beneficio neto por hectárea".

Efectos positivos del estrato arbóreo sobre el forraje herbáceo

- ❖ Mejorar la calidad de los forrajes, conservando valores más altos de proteínas a inicio del invierno, que el forraje herbáceo ubicado fuera del dosel. Esto permite la ganancia de peso de los animales durante los periodos críticos, o al menos evitar las pérdidas de peso durante el invierno.
- ❖ Puede aumentar la cantidad total de forraje herbáceo, dependiendo de la densidad arbórea, cobertura de copa, especies forrajeras, condición del pastizal y región analizada (temperatura y precipitación).
- ❖ Estabiliza la producción forrajera, especialmente cuando se produce sequía. Esto permite un mejor manejo y un aumento de la eficiencia ganadera. La disponibilidad durante todo el año es más importante aún que la calidad del forraje (Díaz, R. y Karlin, U., 1.988).

Relación hídrica

Siendo el agua el factor fundamental para la producción forrajera, debemos analizar las relaciones entre agua – árbol – pasto.

La menor cantidad de agua que llega al suelo debido a la intercepción realizada por las copas, es compensada por la menor evaporación y mejor infiltración. En este sentido la influencia más importante del dosel arbóreo sobre el balance hídrico, es la disminución en la tasa de evapotranspiración a nivel del estrato herbáceo, permitiendo que la absorción hídrica que efectúan las raíces satisfaga la demanda de la planta (Karlin, U. 1.985).

Por otro lado una menor evapotranspiración produce menos efecto de sequía entre lluvias. Además, las plántulas tienen mayor probabilidad de sobrevivir, ya que no es tan drástico el secado de los primeros centímetros de suelo. Entre los 15 y 45 cm de profundidad, donde se encuentran la mayor acumulación de raíces, existe un importante aumento de la humedad en el suelo (Velis M., H., 1.983).

Temperatura

Probablemente el efecto más importante en relación a la temperatura es la disminución que se registra en los extremos, tanto los picos de máxima como de mínima. En muchos casos disminuyen las heladas, manteniendo la calidad de las especies forrajeras por más tiempo hacia el invierno.

Probablemente el efecto más importante en relación a la temperatura es la disminución que se registra en los extremos, tanto los picos

Es importante considerar la estructura vertical del bosque ya que una alta densidad de arbustos, impide la circulación del aire afectando la humedad y la temperatura.

Los suelos sin cobertura arbórea pueden tener entre 15 a 20 °C más de temperatura que bajo la protección de una estructura arbórea. Este efecto, lógicamente, es más acentuado si el suelo está desnudo. El aumento de temperatura del suelo tiene influencia sobre la dinámica hídrica, mineralización de la materia orgánica, germinación de semillas, crecimiento de las plantas, etc.

Influencia del animal sobre los árboles

La actividad ganadera tiene efectos positivos y negativos sobre los árboles, que se deben contemplar en el sistema, teniendo en cuenta posibles pérdidas o ganancias, a fin de optimizar los beneficios del sistema.

- Efectos negativos

- ❖ Pérdidas de plántulas por ramoneo y pisoteo.
- ❖ Deformación de plantas por ramoneo y pisoteo.
- ❖ Retardo en el crecimiento.
- ❖ Enfermedades favorecidas por daños en la corteza y en raíces expuestas.
- ❖ Pérdida de ejemplares por compactación del suelo.

Estos efectos dependen del tipo de animal utilizado, de la especie forestal considerada y de la vegetación presente en el sitio.

El ganado que mas ramonea es el caprino, luego el ovino, el bovino y por último el equino. En cuanto a pisoteo las dos últimas especies, producen mayor daño.

Uno de los problemas del pastoreo en plantaciones adultas es el control de la carga animal por hectárea de forma tal que no resulten daños graves para la regeneración natural. Uno de los efectos más perjudiciales de la ganadería es el pisoteo.

El ganado vacuno ejerce una presión de 9 Kg./cm² sobre los primeros centímetros de la superficie. Esta presión compacta el suelo, disminuye la porosidad y la velocidad de la infiltración, incrementa el escurrimiento superficial y produce erosión, pues ayuda a la formación de cárcavas.

En zonas de suelos inestables, sobre todo en áreas onduladas, los fenómenos de erosión se ven agravados por el continuo pisoteo y compactación del suelo. De ahí que se recomienda manejar el ganado con cuidado durante la estación húmeda para evitar daños a los sistemas radiculares de los árboles, de lo contrario se puede afectar el crecimiento de los árboles (Schneider, P. y otros, 1.978).

En resumen el grado de daño está en función de:

- ❖ Tipo de animal y preferencia forrajera.
 - ❖ Carga animal y densidad forestal.
 - ❖ Especies forestales y edad de los árboles.
 - ❖ Tipo de disponibilidad de otros forrajes.
 - ❖ Manejo.
- Efectos positivos
- ❖ Posible repoblación por el ganado.
 - ❖ Eliminación de competencia herbácea.

- ❖ Control de las herbáceas para prevención de incendios.
- ❖ Tierra en producción, capital no inmovilizado por producción ganadera.
- ❖ Protege el suelo y mantiene la humedad, lo que produce forraje verde durante más tiempo.
- ❖ Se estimula el crecimiento de los árboles.
- ❖ Se reducen los costos de poda y raleo.
- ❖ Le da apariencia de parque a la plantación y abre la posibilidad de uso recreativo.
- ❖ Representa un ingreso adicional.

10. PLAN DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS

Con el fin de atenuar la presión que se ejerce sobre los recursos y elementos durante la ejecución de las actividades propuestas, se recomiendan las siguientes medidas factibles para evitar y/o atenuar dichos efectos hasta niveles aceptables. En los Cuadros siguientes se citan los principales impactos ambientales que podría generar el Proyecto, de acuerdo a cada rubro de producción, y las medidas propuestas para minimizar dichos impactos.

10.1 Producción ganadera

En el Cuadro N° 14 siguiente se citan los posibles impactos negativos previstos durante el desarrollo de las actividades de producción ganadera, así como las medidas de mitigación a ser implementadas.

CUADRO N° 14
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
 Plan de mitigación de los principales impactos – producción ganadera

ACCIÓN: MANEJO DE LA PASTURA NATURAL		
MEDIO BIOLÓGICO	Recursos afectados: Pastura Natural Flora Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat de animales y vegetales • Interrupción de accesos a recursos • Migración temporal, presión sobre otras áreas
	Medidas Propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán prácticas de manejo conservacionistas • Se evitará el sobrepastoreo, utilizando una carga animal de acuerdo a la capacidad Receptiva de la pastura y por el tiempo de pastoreo adecuado • Se utilizará el sistema de pastoreo rotativo • Se prohibirá la caza de animales silvestres • Se colocarán carteles alusivos de PROHIBIDO CAZAR • Se mantendrá el 100 % de la superficie actual de bosques de la propiedad como reserva forestal • Se evitará la quema como medio de limpieza de la pastura • Se dispondrá un periodo de descanso de parcelas
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación y degradación • Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo • Reposición de nutrientes por deposición de estiércol

	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán prácticas de manejo conservacionistas • Se evitará el sobrepastoreo, utilizando una carga animal de acuerdo a la capacidad Receptiva de la pastura y por el tiempo de pastoreo adecuado • Se utilizará el sistema de pastoreo rotativo • No se producirá en áreas donde las condiciones del suelo no lo permitan • Se dispondrá un periodo de descanso de parcelas
	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Esgurrimiento superficial modificado • Disminución de recarga por compactación del suelo • Contaminación por deriva de productos
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán prácticas de manejo conservacionistas • Se utilizará la carga animal adecuada por unidad de superficie • Se utilizará el sistema de pastoreo rotativo • No se producirá en áreas donde las condiciones del suelo y agua no lo permitan • Serán colocados estratégicamente, los bebederos y saleros • Se utilizarán químicos solo cuando la población de plagas pueda causar un perjuicio a la producción • Se destinarán áreas especiales para la deposición final de restos de productos
	Factor afectado: Clima	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto en sí no afectará de manera importante al clima de la zona, puesto que no se intervendrá el recurso bosque
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el 100 % de la superficie actual de bosques de la propiedad como reserva forestal
ACCIÓN: INTRODUCCIÓN DE GANADO VACUNO		
MEDIO BIOLÓGICO	Medio afectado: Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del hábitat de animales y vegetales • Perturbación a animales silvestres • Interrupción de accesos a recursos • Migración temporal, presión sobre otras áreas • Distorsión de cadena alimentaria • Proliferación de plagas
	Medida Propuesta:	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán prácticas de manejo conservacionistas • Se utilizará la carga animal adecuada por unidad de superficie • Se utilizará el sistema de pastoreo rotativo • Se prohibirá la caza de animales silvestres • Se colocarán carteles alusivos de PROHIBIDO CAZAR • Se dispondrá de forrajes de reserva para épocas críticas • Se mantendrá el 100 % de la superficie actual de bosques de la propiedad como Reserva Forestal • Se realizará manejo integrado de plagas
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de nutrientes por uso • Compactación por pisoteo de animales • Degradación por sobre pastoreo • Reposición de nutrientes por deposición de estiércol

	Medida Propuesta:	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán prácticas de manejo conservacionistas • Se evitará el sobrepastoreo, utilizando una carga animal de acuerdo a la capacidad Receptiva de la pastura y por el tiempo de pastoreo adecuado • Se utilizará el sistema de pastoreo rotativo • No se producirá en áreas donde las condiciones del suelo no lo permitan • Se dispondrá de forrajes de reserva para épocas críticas • Los tajamares y bebederos serán ubicados estratégicamente, en una distancia media con respecto al perímetro del potrero • Restringir el acceso del ganado en áreas degradadas • Los residuos generados por la actividad ganadera serán dispuestos adecuadamente.
	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de recarga de acuíferos por compactación del suelo por pisoteo • Alteración de la calidad de agua superficial por la presencia de animales vacunos • Contaminación
	Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • No se producirá en áreas donde las condiciones de suelo y agua no lo permitan • Serán ubicados estratégicamente, los bebederos y saleros • Se destinarán áreas especiales para la disposición final de restos de productos • Se clausurarán las fuentes permanentes de agua cuando estén disponibles los charcos y tajamares • Se evitará la deriva de los productos con la correcta calibración de los equipos • Se utilizará la dosis recomendada en la etiqueta de los productos
ACCIÓN: CONSTRUCCIONES VARIAS		
MEDIO BIOLÓGICO	Recurso afectado: Fauna y Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor riesgo de caza furtiva • Interrupción de carriles por construcción de alambrados y caminos internos • Efecto represa de los caminos • Cambio de costumbres de los animales
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el 100 % de la superficie actual de bosques de la propiedad como Reserva Forestal • Se prohibirá la caza de animales silvestres • Se colocarán carteles alusivos de PROHIBIDO CAZAR • Se concienciará al personal sobre la fauna (cacería) • Se destinarán áreas especiales para la deposición final de restos de productos.

10.2 Cultivo de especies forrajeras

En el Cuadro N° 15 siguiente se citan los principales impactos negativos que podrían derivar del desarrollo de las actividades de producción de especies forrajeras, así como las medidas de mitigación a ser implementadas.

CUADRO N°15

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Plan de mitigación de los principales impactos – cultivo de especies forrajeras

ACCIÓN: PREPARACIÓN DEL TERRENO		
MEDIO BIOLÓGICO	Recursos afectados: Flora Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de recurso potencial • Pérdida de especies remanentes de la fauna y flora del lugar • Interrupción de accesos a recursos, migración temporal, presión sobre otras áreas
	Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • No se intervendrán las superficies boscosas dentro de los campos naturales
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación por paso de máquinas • Pérdida de nutrientes por arrastre • Erosión por efectos de la lluvia • Pérdida de suelos productivos, por consumo de nutrientes sin posteriores aportes • Modificación de la estructura del suelo
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizará sistema de siembra directa • Se mantendrán los restos vegetales en el suelo • No se desmontarán los bosques remanentes • Se repondrán en forma periódica los nutrientes
	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Escurrimiento superficial acelerado por la apertura de canales • Disminución de recarga por compactación del suelo • Disminución de calidad de agua superficial por mayor arrastre de sedimento
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se reducirá al mínimo el uso de agroquímicos • Se utilizará únicamente agroquímicos autorizados y de última generación, de bajo poder residual • Se realizará el control de plagas en forma preventiva
	Factor afectado: Micro Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento temperatura del suelo por cambio de uso • Mayor velocidad de desecación por efecto del sol y el viento • Mayor diferencia de temperaturas extremas
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se promoverá la regeneración natural de árboles con especies nativas en las áreas del campo natural • Se mantendrá la cobertura vegetal permanente a los efectos de minimizar la evaporación del suelo • En cuanto a la temperatura del suelo, se prevé que este se irá normalizando a medida que avanza la nueva cobertura vegetal • No se intervendrán las áreas de Bosque en isletas
M. SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Población Activa	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor circulación de divisas • Creación fuente de trabajo • Aumento de consumo de bienes y de servicios
ACCIÓN: INTRODUCCIÓN CULTIVOS FORRAJEROS		

MEDIO BIOLÓGICO	Medio afectado: Flora y Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de recursos ● Simplificación del ecosistema ● Proliferación de plagas ● Utilización de agroquímicos
	Medida Propuesta:	<ul style="list-style-type: none"> ● No se realizará desmonte ● Se utilizarán diferentes variedades de cultivos adaptadas a la zona
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de suelos productivos, por consumo de nutrientes sin posteriores aportes ● Modificación de la estructura del suelo ● Erosión ● Compactación del suelo por el uso de maquinarias pesadas
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realizará el laboreo en condiciones óptimas de humedad del suelo ● Se repondrán en forma periódica los nutrientes ● Se utilizará el sistema de siembra directa ● Se procederá a nivelar el terreno ● Se utilizarán medidas de protección contra la erosión ● Se realizará la siembra de abonos verdes en épocas de descanso del suelo
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Población Activa	<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor ingreso per cápita ● Generación de fuente de trabajo ● Generación de divisas para la empresa y para el país
ACCIÓN: UTILIZACIÓN DE AGROQUÍMICOS		
MEDIO BIOLÓGICO	Recurso afectado: Flora - Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de especies ● Eliminación de microorganismos del suelo ● Eliminación de predadores naturales de plagas del cultivo ● Contaminación ambiental de la zona
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realizará la regulación de los picos pulverizadores ● Se realizará la aplicación de los productos con escaso viento ● Se utilizarán los agroquímicos solo en caso de necesidad ● Se utilizarán variedades resistentes a plagas y enfermedades ● Se mantendrá la fertilización del suelo ● Se realizará manejo integrado de plagas ● Se utilizarán los químicos según las recomendaciones y dosis de la etiqueta de los productos, de acuerdo a las normas vigentes
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación ● Pérdida de la micro fauna ● Acumulación de sustancias toxicas en la capa superficial
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> ● Se utilizarán químicos solo cuando la población de plagas pueda causar un perjuicio a la producción ● Se utilizará de ser posible productos de clase toxicológica III y IV ● Se utilizarán productos rápidamente biodegradables ● Se evitará la deriva de los productos con la correcta calibración de los equipos

	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Disminución de calidad de agua superficial por arrastre de sedimentos • Contaminación por arrastre de agroquímicos • Pérdida de especies ictícolas y eutrofización de las aguas
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la deriva de los productos con la correcta calibración de los equipos y aplicar en la dosis recomendada y momento oportuno • Se dispondrán correctamente los envases utilizados • Se suspenderá la aplicación del producto ante cualquier duda por algún efecto posible del producto utilizado • No se realizará bajo ninguna circunstancia limpieza de las maquinarias en los cursos de agua
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de mano de obra • Circulación de divisas por adquisición de insumos • Intoxicaciones
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • El personal encargado utilizará indumentaria y equipos apropiados para el manejo de los agroquímicos (delantal, tapaboca, guantes, entre otros) • Se capacitará al personal encargado en la correcta utilización de los productos y en la disposición y desecho de los envases vacíos e inutilizables
ACCIÓN: COSECHA		
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida fertilidad por exportación de nutrientes • Compactación • Erosión
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará la reposición de fertilizantes en forma periódica según análisis • Se mantendrá la cobertura vegetal permanente
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes durante operación de cosecha (Henificación o ensilaje)
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán luces encendidas, para indicar máquinas en movimiento • Se definirán los horarios de trabajo para evitar fatiga de operarios • Se pondrán carteles alusivos en área de movimiento de máquinas

10.3 Actividades forestales – Reforestación

En el Cuadro N° 16 siguiente se citan los posibles impactos negativos previstos durante el desarrollo de las actividades de forestales, así como las medidas de mitigación a ser implementadas.

CUADRO Nº 16

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Plan de mitigación de los principales impactos – actividades forestales

ACCIÓN: PLANTACIONES FORESTALES		
MEDIO BIOLÓGICO	Medio afectado: Paisaje Flora Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación del paisaje natural • Modificación de hábitat • Interrupción de accesos a recursos, migración temporal, presión sobre otras áreas, distorsión temporal cadena alimentaria
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán las reforestaciones sobre campos naturales con franjas forestales alrededor de las parcelas de manera a que sirvan de refugio al ganado vacuno, y de protección de las especies vegetales establecidas. • Se estimarán las condiciones de acceso a fuentes de agua cercanas, a fin de prevenir la ocurrencia incendios en las áreas reforestadas • Se realizarán capacitaciones al personal, sobre técnicas de manejo de plantaciones, y del modo de actuar ante situaciones de emergencia. • Los restos provenientes de podas de formación se dispondrán estratégicamente, de manera posibilitar la incorporación de los mismos al suelo • Se prohibirá la cacería y se instalarán carteles alusivos.
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo • Alteración de la biodiversidad del suelo
	Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • Se incorporarán al suelo los restos vegetales menores provenientes de las podas realizadas para su descomposición natural. • Se realizarán capacitaciones al personal, sobre técnicas de manejo de plantaciones (cuidados y mantenimiento en general), de manera a aplicar técnicas de manejo a fin de reducir y/o evitar los posibles impactos • Se utilizarán productos químicos atendiendo las recomendaciones y dosis de acuerdo a la etiqueta del producto, y solo en casos necesarios
	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel nacional no se tiene conocimiento de estudios científicos sobre los impactos que podrían acarrear las plantaciones forestales puras sobre el recurso agua; según datos de un estudio de la ARACRUZ CELULÓSICA del Brasil, el consumo de agua de las plantaciones forestales de Eucalyptus spp. de densidad similar a la de un bosque natural, es similar al de este último; la diferencia radica en la eficiencia en la captación y aprovechamiento del agua.
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • No será intervenido el Recurso Bosque. • Se implementará el sistema de producción silvopastoril, en ciertas áreas de la finca.
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor circulación de divisas • Creación fuente de trabajo • Aumento de consumo de bienes y de servicios • Riegos de accidentes durante las operaciones
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Se instruirá al personal encargado de las labores forestales, especialmente en lo que respecta a las operaciones de mantenimiento, en la utilización y disposición de productos químicos, y en situaciones de emergencia como los incendios.

ACCIÓN: OBRAS DE DRENAJE		
MEDIO BIOLÓGICO	Recursos afectados: Paisaje Flora Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del paisaje natural - Modificación de hábitat que repercuten finalmente en cuestiones de estabilidad, abundancia, diversidad de especies, etc. - Interrupción de accesos a recursos, migración temporal, presión sobre otras áreas, distorsión temporal cadena alimentaria.
	Medidas Propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño criterioso de los canales de drenaje y manejo cuidadoso de las aguas pluviales. - Reforestación
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo - Alteración de la biodiversidad del suelo - Pérdidas de suelo vegetal - Disminución de la capacidad de retención del agua - Modificación del valor del suelo - Salinización de los suelos - Alcalinización de los suelos - Modificación de los patrones de drenaje - Eutrofización.
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas; - Nivelar el terreno; - Diseñar terrazas en las laderas para reducir el peligro de la erosión superficial. - Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos. - Reducir el insumo y la liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
	Recurso afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de sólidos suspendidos depositados sobre los cuerpos de agua - Descarga de compuestos inorgánicos (suelos con altos contenidos de sales), - Descarga de nutrientes (suelos con compuestos de nitrógeno, fósforo y potasio) - Descarga de compuestos contaminantes como gasolina, aceite, ácidos, etc.
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de maquinarias en buen estado, Evitar la erosión, Uso de cauce enhiervado y Reforestación
ACCIÓN: UTILIZACIÓN DE AGROQUÍMICOS		
MEDIO BIOLÓGICO	Recurso afectado: Flora - Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de especies - Transporte a otras áreas no objetivas - Eliminación de microorganismos del suelo y predadores naturales de plagas del cultivo.
	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará la regulación de los picos pulverizadores para la aplicación de los productos con escaso viento y solo en caso de necesidad - Se utilizarán variedades resistentes a plagas y enfermedades con manejo integrado de plagas - Se utilizarán los químicos según las recomendaciones y dosis de la etiqueta del producto, de acuerdo a las normas vigentes
MEDIO FÍSICO	Recurso afectado: Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación - Pérdida de la micro fauna - Acumulación de sustancias toxicas en la capa superficial

	Medidas propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Se utilizarán químicos solo cuando la población de plagas pueda causar un perjuicio a la producción - Se utilizará de ser posible productos de clase toxicológica III y IV - Se utilizarán productos rápidamente biodegradables - Se evitará la deriva de los productos con la correcta calibración de los equipos
	Recurso Afectado: Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación - Disminución de calidad de agua superficial por arrastre de sedimentos - Contaminación por arrastre de agroquímicos - Pérdida de especies ictícolas y eutrofización de las aguas
	Medidas propuestas.	<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará la deriva de los productos con la correcta calibración de los equipos y aplicar en la dosis recomendada y momento oportuno - Se dispondrán correctamente los envases utilizados - Se suspenderá la aplicación del producto ante cualquier duda por algún efecto posible del producto utilizado - No se realizará bajo ninguna circunstancia limpieza de las maquinarias en los cursos de agua
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Recurso afectado: Humano	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de mano de obra - Circulación de divisas por adquisición de insumos - Intoxicaciones
	Medidas Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - El personal encargado utilizará indumentaria y equipos apropiados para el manejo de los agroquímicos (delantal, tapaboca, guantes, entre otros) - Se capacitará al personal encargado en la correcta utilización de los productos y en la disposición y desecho de los envases vacíos o inutilizables

10.4 Costos de la implementación de las medidas de mitigación

Los gastos de mitigación representan el valor que un individuo o grupo está dispuesto a pagar para prevenir que la calidad de su ambiente sea dañada o destruida. En lo que respecta a los costos de las medidas de mitigación, en las actividades propuestas en el presente proyecto, se identificaron algunos que si bien no constituyen desembolsos monetarios, son costos implícitos del proyecto, además de otros que constituyen costos directos, al requerir desembolso de dinero para su implementación.

CUADRO N° 17
AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.
Costos de las medidas de mitigación

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN	Costo US\$
Reserva Forestal (Bosque) (*)	67,8 ha x 3.000 US\$/ha	203.400
Carteles alusivos	10 Unidades x 4 US\$/un	40
Capacitaciones al personal (según la labor que cumple)	1 capac./año x 1.500 US\$/cap	1.500
Productos veterinarios	380 U.A, x 4 US\$/cab	1.520
Insumos agrícolas	286,8 ha x 10 US\$/ha	2.868
Equipos de seguridad y protección	3 juegos x 150 US\$/juego	450
Botiquín y equipos de primeros auxilios	1 unidad x 50 US\$/un	50
TOTAL		210.328

(*) Es un costo implícito y representa el mayor porcentaje de los costos de mitigación.

Algunos costos no significan desembolsos de dinero, como el caso del área de Reserva Forestal; para calcular el costo del mismo, se consideró la superficie ocupada y se multiplicó por el precio promedio de la tierra en esa zona. En tanto que, representan costos directos como los derivados de la adquisición de carteles alusivos, capacitación al personal, productos veterinarios, equipos de seguridad y protección, y botiquín de primeros auxilios.

En general estos costos se podrían dar a llamar de oportunidad en que se realiza una determinada actividad, en lugar de otra por considerarla más conveniente.

10.5 Medidas propuestas para casos de eventos fortuitos

Riesgo de incendios

La vegetación herbácea, gramíneas y la propia pastura constituyen fuentes propicias para la propagación del fuego en la época invernal, generalmente luego de las heladas o por desecación natural de estas especies, por cumplir con su ciclo biológico.

Debe tenerse especial atención en los bordes de caminos, en áreas bajas conectados con la pastura manejada y principalmente entre los meses de agosto a octubre. La vegetación herbácea, gramíneas y la propia pastura constituyen fuentes propicias para la propagación del fuego.

- Propuesta

- ❖ Mantener sin vegetación los caminos entre las pasturas y caminos públicos además de las previstas en el Proyecto.
- ❖ De formarse pasturas al borde de caminos, mantenerlos bajo uso o realizar disqueadas o quemas controladas antes de entrar en las épocas críticas.
- ❖ Las pasturas de los potreros periféricos o de áreas críticas deben mantenerse bien pastoreadas al entrar en la época invernal, o realizar quema controlada en lugares estratégicos de posible ingreso de fuego de sectores no controlables.
- ❖ Los alambrados y bordes de potreros de sectores críticos serán controladas con disqueadas o corpidas con desmalezadoras, o uso de Herbicida para mantener sin vegetación en las épocas mencionadas anteriormente.
- ❖ Concienciar al personal de los riesgos que constituyen los incendios y además preparar estrategias en caso de presentarse.

10.6 Previsión de forrajes para periodo invernal

Considerando que generalmente el período seco coincide con el invierno y parte de la primavera, donde hay escasez de forrajes a causa del crecimiento limitado, se considera apropiada la preparación de forrajes secos o húmedos de los excedentes del período de crecimiento normal o de parcelas cultivadas con el propósito de producir heno o ensilaje.

11. PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo tiene como objetivo controlar la implementación de las medidas atenuantes y los impactos del proyecto durante su ejecución.

11.1 Programa de seguimiento de monitoreo

Los programas de seguimiento son funciones de apoyo a la gerencia del proyecto desde una perspectiva de control de calidad ambiental. El Plan de Control Ambiental propuesto suministra una posibilidad de minimizar los riesgos ambientales del proyecto, es además un instrumento para el seguimiento de las acciones en la etapa de ejecución, permitiendo establecer los lineamientos para verificar cualquier discrepancia relevante, en relación con los resultados y establecer sus causas.

11.2 Programa de seguimiento de las medidas propuestas

El programa de seguimiento es la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los procesos de desarrollo, ya que se representa la vigilancia y el control de todas las medidas que se previeron a nivel del Plan de Control Ambiental. Brinda la oportunidad de retroalimentar los instrumentos de predicción utilizados, al suministrar información sobre estadísticas ambientales. Así mismo, como instrumento para la toma de decisiones, el programa representa la acción cotidiana, la atención permanente y el mantenimiento del equilibrio en la ecuación ambiente - actividad productiva, que se establece en el esfuerzo puntual representado por el Plan de Control Ambiental.

Con esto se comprueba que el Plan de Uso de la Tierra, se ajusta a las normas establecidas para minimizar los riesgos ambientales, cuidando, sobre todo, que las circunstancias coyunturales no alteren de forma significativa las medidas de protección ambiental.

Vigilar implica:

- ❖ Atención permanente en la fase de inversión y desarrollo del proyecto.
- ❖ Verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.
- ❖ Detección de impactos no previstos.
- ❖ Atención a la modificación de las medidas.

Por otro lado, el control es el conjunto de acciones realizadas coordinadamente por los responsables para:

- ❖ Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que fuere necesario.
- ❖ Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.
- ❖ Modificar algunas medidas de manera tal que se logren mejoras técnicas y/o económicas.

Los siguientes impactos deberán ser controlados durante el desarrollo de la actividad forestal: Los impactos ambientales de la preparación del sitio, y la calidad de las plántulas; las tasas de crecimiento de la plantación; los problemas con las malezas; la presencia de plagas y enfermedades; la protección de los bosques; las tendencias del mercado; la distribución de las utilidades y beneficios de las plantaciones; los impactos ambientales de la explotación;

En el siguiente Cuadro N° 18 se detallan los indicadores y sitios de muestreos propuestos para el proyecto.

CUADRO N° 18

AgroIndustrial Ganadera JPC S.A.

Algunos indicadores y sitios de muestreo propuesto para el proyecto.

Recurso afectado	Efectos	Indicador	Sitio de muestreo
Suelo	Erosión Compactación Pérdida fertilidad	- Turbidez de agua superficial - Contenido de material orgánico - Disminución de densidad - Sequedad - Formación de peladares	Áreas con cultivos y áreas reforestadas. Campos bajos (A.I.D. y A.I.)
Pastura	Degradación	- Bajo crecimiento de la pastura - Recuperación lenta post pastoreo - Enmalezamiento - Bajo Rendimiento en carne - Capacidad Receptiva baja	Pasturas degradadas y no degradadas
Plantación forestal	Degradación	- Falta de desarrollo homogéneo. - Plantación rala. Enmalezamiento. - Aumento de la incidencia de plagas y enfermedades.	Verificación de las zonas de Plantación degradado y no degradado
Fuentes de agua	Colmatación	- Altura efectiva de agua, Rendimiento, Turbidez	En las aguadas, y bebederos
Agua superficial	Cambios en la calidad.	- Característica físico-químicas: pH, sólidos suspendidos, turbidez, PO ₄ , NO ₃ , NO ₂ - Presencia de plaguicidas. - Cambios en la estructura y dinámica poblacional de las comunidades acuáticas	Entrada al sitio de proyecto y aguas abajo.
Reforestación	Productividad	- Rendimiento por hectárea - Calidad de los rollos - Altura de la calidad comercial	En las ya existentes y en las futuras reforestaciones
Ganado	Rendimiento	- Porcentaje parición - Porcentaje marcación - Peso destete - Estado corporal - Aspecto externo	Rodeo General
Fauna silvestre	Desequilibrio poblacional.	- Aumento de población de ciertas especies - Disminución poblacional de ciertas especies - Ataque a ganado vacuno	Bosque Área reforestada Aguadas Área de pastoreo.
Hábitat	Modificaciones	- Abandono área ciertas especies - Interacción con el ganado - Mortandad masiva	Bosque Área reforestada Pasturas
Socio Económico	Cambios en el índice socio económico. Mayor flujo de divisas. Mayor movimiento de la sociedad.	- Mayor control de salud - Mayor presencia en escuela - Venta de bienes y servicios - Cambio en la organización social - Nivel de nutrición - Menores necesidades básicas insatisfechas.	Poblados y comunidades

Conclusión: se podría concluir que el proyecto a ser llevado a cabo es legalmente viable y las medidas de mitigación son técnicas como económicamente aplicables, todas las recomendaciones vertidas en este estudio, se encuentran enmarcadas dentro de las normativas legales y ambientales vigentes en el país.

12. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ❖ Manual de Campo para el manejo de cuencas hidrográficas. Guía **FAO**. Conservación. 13/3.
- ❖ Material base para el Seminario de Información y Consulta sobre el Plan Maestro del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay.
- ❖ Manual de Evaluación Ambiental para Proyectos de Inversión. Corporación Financiera Nacional. Quito Ecuador. 1.994. 2a Edición. 01.
- ❖ Evaluación y seguimiento del Impacto Ambiental en Proyectos de Inversión para el Desarrollo Agrícola y Rural. Centro de Programas y Proyectos de Inversión (CEPPI) GTZ - IICA. 1.992.
- ❖ Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volumen II. Lineamientos Sectoriales. Banco Mundial. Washington DC.
- ❖ Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Documento Base sobre Biodiversidad. SSERNMA-GTZ, 1.995.
- ❖ Manual de Levantamiento de Suelos de los Estados Unidos de Norteamérica, USA, Soil Survey Staff, 1.960.
- ❖ Hueck, K y Siebert, J. Mapa de la vegetación de América del Sur. G. Fisher, Stuttgart, Alemania. 1.972
- ❖ UNA/FIA/CIF-GTZ. Vegetación y uso de la tierra de la región Occidental del Paraguay (Chaco). San Lorenzo, Paraguay. 1.991
- ❖ Desmonte y Habilitación de Tierras en la Región Chaqueña semi árida (FAO), Santiago de Chile, 1.988.
- ❖ Legislación Indígena y Legislación Ambiental en el Paraguay. SSERNMA-CEDHU 2a Edición 1.995- 142 p.
- ❖ Áreas Prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de Datos para la Conservación, 1990.
- ❖ CANTER, L. W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impactos. Mc Graw Hill, 1998.
- ❖ DE LEÓN, M. 2006. Los Pastizales Naturales (en línea). Disponible en http://www.engormix.com/los_pastizales_naturales_s_articulos_947_AGR.htm.
- ❖ GAYOSO, G.; IROUMÉ, A. Daño en Suelos Forestales Asociado a Faenas de Maderero. Curso Internacional de Posgrado Ecología Forestal y Silvicultura, 1996.
- ❖ HAWLEY, R.; SMITH, D. Silvicultura Práctica. Omega, 1972.
- ❖ Manual para la Elaboración y Monitoreo de Planes de Manejo de Bosques Naturales Tropicales de la Región Oriental del Paraguay. Paraguay, 1996.
- ❖ PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico del suelo. El Ateneo, 5ta. Ed., 1984.

13. EMPRESA CONSULTORA ELABORADORA



Registro CTCA E - 108

Gerente: Ing. Hugo Huespe Fatecha

Colaboradores:

- ❖ Ing. Agr. David Alvarenga
- ❖ Ing. For. Hugo Huespe Duarte
- ❖ Ing. For. Mayra Cabrera
- ❖ Ing. Amb. Gustavo Huespe Duarte

