

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)
EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA – MEJORAMIENTO DE
CAMPO NATURAL Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN
ARBUSTIVA
RANCHO 4 SOLES - ESPINILLO S.A.
TTE. ESTEBAN MARTÍNEZ Y GRAL. BRUGUEZ**

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivos del Proyecto

2.1.1.- Objetivos del Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

3.- AREA DE ESTUDIO

3.1.- Datos del Inmueble

3.2.- Datos Catastrales

3.3.- Acceso

3.4.- Áreas de Influencias

3.4.1.- Área de Influencia Directa (AID)

3.4.2.- Área de Influencia Indirecta (AII)

4.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1.- Recopilación de la Información

4.2.- Procesamiento de la Información

4.3.- Identificación y Evaluación Ambiental

4.3.1.- Criterios de Selección y Valoración

4.3.2.- Definición de las Medidas Correctoras, Preventivas y Compensatorias

4.4.- Elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA) para el Proyecto

4.5.- Elaboración de Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

4.6.- Emisión del Informe Final

4.7.- Proceso de Participación Pública

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1.- Actividades Previstas

5.1.1.- Construcción de Infraestructuras (caminos, alambrados, corral, brete, depósitos)

5.1.2.- Mejoramiento de Campo Natural y Limpieza de Vegetación Arbustiva

5.1.3.- Explotación Agropecuaria

5.1.3.1.- Características del Ganado Bovino

5.1.3.2.- Manejo del Ganado Bovino y las Pasturas

5.1.3.3.- Transporte de Productos

5.1.3.4.- Cronograma de Actividades

5.1.3.5.- Infraestructura y Equipos

6.- DESCRIPCION DEL AMBIENTE

6.1.- Medio Físico

6.1.1.- Clima

6.1.2.- Geología

6.1.3.- Relieve

6.1.4.- Suelos

6.1.5.- Uso Actual de la Tierra

6.1.5.1.- Bosque

6.1.5.2.- Campo bajo (palmar) – pecuario

6.1.5.2.- Campo natural y palmar (pecuario)

6.1.5.3.- Vegetación arbustiva y palmar

6.1.5.4.- Sede, corral

6.1.5.5.- Tajamares y tanques

6.1.5.6.- Caminos y callejones

6.1.6.- Uso Alternativo Propuesto

6.1.6.1.- Bosque de Reserva

6.1.6.2.- Campo bajo palmar (pecuario)

6.1.6.3.- Mejoramiento de campo natural y palmar (pecuario)

6.1.6.4.- Limpieza de vegetación arbustiva y palmar (pecuario)

6.1.6.4.- Sede, corral

6.1.6.5.- Tajamares y tanques

6.1.6.6.- Caminos y callejones

6.2.- Medio Biológico

6.2.1.- Flora

6.2.2.- Fauna

6.3.- Medio Socioeconómico

6.3.1.- Demografía

6.3.2.- Economía

6.3.3.- Transporte

7.- CONSIDERACIONES LEGALES E INSTITUCIONALES

7.1.- Instituciones Relacionadas al Proyecto

7.2.- Leyes Relacionadas al Proyecto

8.- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1.- Lista de Chequeo (Check List)

9.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO

10.- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

10.1.- Programas del PGA

10.1.1.- Programa de Seguimiento y Monitoreo

10.1.2.- Programas de Mitigación

10.1.2.1.- Suelo

10.1.2.2.- Áreas Verdes

10.1.3.- Programa de Prevención de Accidentes

10.2.- Costos del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.- BIBLIOGRAFÍA

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) es el Resumen del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto: **EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA – MEJORAMIENTO DE CAMPO NATURAL Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA**, desarrollada en la propiedad Matrícula N° P08-295/296/297/298/308/309; P09-272/273/274 y Padrón N° 393; 260;429; 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. (RANCHO 4 SOLES)**

2.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivos del Proyecto

EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA – MEJORAMIENTO DE CAMPO NATURAL Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA, desarrollada en la propiedad Matrícula N° P08-295/296/297/298/308/309; P09-272/273/274 y Padrón N° 393; 260;429; 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. (RANCHO 4 SOLES)**

2.1.- Objetivos del Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

El objetivo del Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) del proyecto: **EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA – MEJORAMIENTO DE CAMPO NATURAL Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA**, desarrollada en la propiedad Matrícula N° P08-295/296/297/298/308/309; P09-272/273/274 y Padrón N° 393; 260;429; 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. (RANCHO 4 SOLES)**, es resumir el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), a los efectos de poner a consideración del público interesado para su revisión y consulta, en cumplimiento a las normativas ambientales vigentes.

3.- AREA DE ESTUDIO

3.1.- Datos del Inmueble

Propiedad situada en el lugar denominado Rancho 4 Soles del distrito de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez, Departamento de Presidente Hayes. La finca totaliza una superficie de 2.077 hectáreas (Dos Mil Setenta y Siete Hectáreas), según el título de propiedad.

3.2.- Datos Catastrales

Título de propiedad identificado con Matrícula N° P08-295/296/297/298/308/309; P09-272/273/274 y Padrón N° 393; 260;429; 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. (RANCHO 4 SOLES)**

3.3.- Acceso

Se accede a la misma por vía terrestre a través de la ruta Transchaco hasta Ruta Ñ, de ahí por camino de tierra hasta Rancho 4 Soles.

3.4.- Áreas de Influencias

Para un estudio acabado del impacto en la zona de asentamiento del proyecto, se han considerado dos áreas o regiones definidas como Área de influencia Directa (AID), y Área de Influencia indirecta (AII). Se han considerado en ambas áreas el aspecto social y físico.

3.4.1.- Área de Influencia Directa (AID)

Aspecto Social: Teniendo en cuenta la densidad poblacional actual, los servicios disponibles, y el uso actual de suelo de la zona de localización del proyecto, el área de influencia directa adquiere una disposición asimétrica.

Partiendo de los límites del terreno bajo estudio, el área mencionada se describe en todas las direcciones hasta 10.000 metros de los límites de la propiedad

Aspecto Físico: El AID está determinado por el terreno bajo estudio y los terrenos lindantes con el mismo, hasta 1000 m, a partir de sus límites, en todas las direcciones.

3.4.2.- Área de Influencia Indirecta (AII)

Aspecto Social: El AII incluye el lugar donde está implantado el terreno bajo estudio, en este caso específico las poblaciones cercanas al proyecto.

Aspecto Físico: El AII está determinado por el terreno de localización del proyecto, y un área de 1000 metros alrededor del inmueble a partir de los límites del mismo.

4.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1.- Recopilación de la Información

Esta etapa comprende:

- **Trabajo de Campo:** Se realizaron visitas a la propiedad objeto del proyecto y de su entorno con la finalidad de obtener información sobre las variables que pueden afectar al proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, topografía, geología, hidrogeología, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc.), así mismo se evaluó la situación del medio socioeconómico y cultural (población, ocupación, etc.).
- **Recolección y Verificación de Datos:** Consistió en visitas a las instituciones involucradas, con el fin de obtener planos del municipio y otros datos relacionados con el área en estudio. Se realizó una recopilación de las normas y disposiciones legales relacionadas al medio ambiente y al municipio, así como datos meteorológicos, y poblacionales extraídos del Censo Nacional de Población y Vivienda, del Atlas de Necesidades Básicas Insatisfechas, y otros datos de importancia como el del Servicio Geográfico Militar.

4.2.- Procesamiento de la Información

Una vez obtenida todas las informaciones se procedió al ordenamiento y examen de las mismas con respecto al proyecto, a partir del cual se obtuvo:

- Definición del entorno del proyecto y posterior descripción y estudio del mismo: Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada, se describió al proyecto y también el medio físico, biológico y socio cultural en el cual se halla inmerso.

4.3.- Identificación y Evaluación Ambiental

Comprendió las siguientes fases:

- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes: Las mismas fueron identificadas a partir de cada fase del proyecto.
- Identificación de los factores del medio potencialmente impactados: También se determinaron conforme a cada fase del proyecto.
- Todos estos permitieron la elaboración de una lista de chequeo o matriz de causa/efecto entre acciones del proyecto y factores del medio.

4.3.1.- Criterios de Selección y Valoración

Se define como Impacto Ambiental a toda alteración sobre las condiciones físicas, químicas y biológicas del ambiente en donde se produce la acción o agente causal por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa, o en forma indirecta, afectan a la salud, la seguridad, el bienestar de la población, las actividades socioeconómicas; los ecosistemas; las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente; la calidad de los recursos naturales.

Las características de valor pueden ser de impacto positivo cuando la acción resulta en el mejoramiento de la calidad de un factor ambiental. Resulta un impacto negativo cuando existe una degradación de la calidad del ambiente o del factor ambiental considerado.

Signo: + o -

Se han identificado los impactos posibles y a partir de ahí deben ser caracterizados en impactos negativos o positivos; analizar el alcance dentro de una matriz para cada momento de las etapas del proyecto.

El análisis se realiza agrupándolos según acciones similares que se originan o afectan factores ambientales similares sobre las cuales pueden influenciar.

Se realizó así una ponderación de los principales impactos considerando factores de escala, localización, alcance y funcionamiento.

Se define en las siguientes variables:

Magnitud de Impacto: Es la cantidad e intensidad del impacto

Cuadro N° 1 Escala de Valoración de Impactos

Equivalencia	Magnitud
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy alto	5

Fuente: Elaboración propia

Temporalidad del Impacto: Es la frecuencia en que se produce el impacto y el tiempo en que permanece los efectos producidos o sus consecuencias.

- ❖ **Permanente (P):** Cuando los efectos se presentan durante la acción y por mucho tiempo luego de terminado el mismo.
- ❖ **Semipermanente (SP):** Cuando los efectos se presentan durante la acción y por corto tiempo luego de terminado el mismo. (Hasta 5 años)
- ❖ **Temporal (T):** Cuando los efectos se presentan tan solo durante la acción.

4.3.2.- Definición de las Medidas Correctoras, Preventivas y Compensatorias

Luego de identificados y valorados los impactos negativos, se recomendaron las medidas de mitigación para cada uno de ellos.

4.4.- Elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA) para el Proyecto

Se elaboró un Plan de Gestión Ambiental que comprende los siguientes puntos:

- ◆ Programa de Seguimiento y Monitoreo
- ◆ Programa de Mitigación de Impactos
- ◆ Programa de Prevención de Accidentes

4.5.- Elaboración de Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA)

Se presenta en forma separada del Estudio de Impacto Ambiental, el cual se pone a disposición de los interesados, en cumplimiento a la Ley 294/93 y sus Decretos Reglamentarios 453/13 y 954/13.

4.6.- Emisión del Informe Final

Finalmente se elabora el Informe Técnico Final a partir de las informaciones compiladas y organizadas en el gabinete.

4.7.- Proceso de Participación Pública

El Estudio se pondrá a conocimiento de las personas e instituciones afectadas para que efectúen las observaciones o comentarios que consideren pertinentes.

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1.- Actividades Previstas

5.1.1.- Construcción de Infraestructuras (caminos, alambrados, corral, brete, depósitos)

Se tiene la adecuación y construcción de caminos internos para tener un fácil acceso a todos los potreros de la propiedad. Se tomarán todas las medidas con el criterio técnico estricto para no interrumpir el sistema de drenaje natural existente en la misma, esto debido a que por la casi nula pendiente, el drenaje es el principal problema a considerar.

5.1.2.- Mejoramiento de Campo Natural y Limpieza de Vegetación Arbustiva

Con este proyecto de explotación agropecuaria se pretende el mejoramiento y limpieza de campo natural, que serán destinadas a la renovación de pasturas, para cuya ejecución se prevé la realización de actividades especiales que describiremos a continuación.

- Planificación y elaboración de cronograma de actividades.
- Limpieza de campo natural, mediante la eliminación de especies arbustivas y matorrales

5.1.3.- Explotación Agropecuaria

Una vez ejecutado el mejoramiento y limpieza del campo natural y con la renovación de las pasturas, se utilizará sistemas de manejo que permitan la utilización de manera sostenible

5.1.3.1.- Características del Ganado Bovino

El tipo de ganado utilizado estará constituido fundamentalmente por animales de razas cebuinas, principalmente Brahman y Nelore, y otras razas de ganado bovino muy adaptadas a las condiciones naturales de la región e híbridos como el Brangus, Bradford, etc. Se opta por estas razas principalmente por su adaptabilidad a las condiciones climáticas y por su crecimiento precoz, lo que redundará en un rápido retorno del capital operativo invertido en el ganado.

Se hará un manejo diferenciado del ganado de acuerdo a su edad y sexo, y a la función que cumplen en un determinado momento. Así tenemos que la hacienda de cría está compuesta por las vacas adultas sexualmente activas que sirven de vientres del ato ganadero. Los terneros o crías en muchos casos de estas vacas; y los toros reproductores que son seleccionados aquellos con mejores características fenotípicas y/o algún otro carácter deseable para dar continuidad al ato.

La separación de los toros reproductores de las vacas que fueron servidas se realiza entre los meses de marzo a septiembre, para luego volver a ser servidas las vacas sexualmente activas de manera a ordenar y calendarizar las labores del campo, así como aprovechar en forma racional los pastos, que en las épocas de primavera y verano se encuentran en mejores posibilidades de aguantar una carga animal más intensa.

Los desmamantes serán separados de sus madres alrededor de los 6 a 10 meses dependiendo de las condiciones climáticas presentes en el año, así como la condición de la madre y de los mismos terneros. Estos a su vez serán separados los machos de las hembras debido a las diferentes funciones que cumplirán cada uno de ellos.

Los animales que están listos para su comercialización o en la última etapa de engorde, serán manejados de manera independiente en las áreas con mejores condiciones de pastura. Estos animales serán novillos y/o vacas de descarte, que ya no se encuentran aptas para ser utilizadas para la producción de terneros.

Todo el programa sanitario de la hacienda general se hará bajo el estricto control de médicos veterinarios que serán responsables del cumplimiento de todas las reglamentaciones y normas de carácter zoonosanitario vigentes en el país.

5.1.3.2.- Manejo del Ganado Bovino y las Pasturas

La pastura una vez renovada y mejorada en la propiedad de acuerdo a la variedad de pasto seleccionada por sus características vegetales y su adaptabilidad a las condiciones naturales características de la zona, tendrá una receptividad de 0,5 a 1,0 Unidad Animal (Unidad Animal = un animal adulto de 450 Kg de peso vivo) por hectárea en promedio anual, bajo condiciones climáticas favorables.

La utilización de las pasturas se hará por medio de una rotación de los potreros para su optimización y de manera a que los pastos puedan tener una pausa en su utilización para que puedan recuperarse.

- **Señalización, Marcación y Carimbado de Terneros:** Consiste en la identificación de los terneros por medio de cortes en la oreja en los primeros días de vida del ternero; por su parte la marcación se realiza a través de la quema del cuero del animal con hierro muy caliente con una marca particular. Esta actividad se realiza cuando los terneros cuentan con aproximadamente 6 meses de edad. De igual manera se procede al carimbado que consiste en la numeración de los terneros para la identificación de la edad de los mismos; este procedimiento se realiza de la misma manera que la marcación y se realiza cuando los animales tienen entre 8 y 12 meses de edad.
- **Castración:** Consiste en la extirpación de los testículos de los toritos; esta operación se realiza entre los 12 y 18 meses de edad. Por razones sanitarias se realiza en la época invernal de manera que el impacto sea mínimo y la recuperación de los animales se realice de la forma más satisfactoria.
- **Estacionamiento de Servicio:** Esta operación se realiza para facilitar las labores de campo y optimizar la utilización de la mano de obra. Con esta operación también se logra optimizar el uso de los reproductores y de la pastura; también se logra que las vacas puedan parir en la misma época de año, cuando las condiciones climáticas son las mejores para el desarrollo de los terneros. Los toros reproductores se pondrán con las vacas listas para el servicio una vez que hayan paridos alrededor de 1/3 de las vacas. Esta operación se realiza entre los meses de octubre a enero.
- **Control de Parición:** Considerando que se estacionará el servicio el control de parición de las vacas se realizará a partir del mes de junio y se hará un control diario de todo el campo.
- **Desmame:** Consiste en la separación del ternero de sus madres y se realiza entre los 10 y 12 meses de edad, de manera a facilitar un nuevo servicio de las vacas. Así mismo se realiza una primera selección de los futuros reproductores y de los animales que serán destinados para el engorde.
- **Vacunación:** Consiste en el tratamiento preventivo de enfermedades comunes en los hatos ganaderos, se realizan vacunaciones periódicas para el control de ciertas enfermedades como ser carbunco, rabia, fiebre aftosa, brucelosis, entre otras. Para esto se prevé una calendarización de estas actividades de acuerdo a lo que establecen los profesionales veterinarios y considerando siempre las normas y reglamentaciones zoonosanitarias.
- **Sanitación:** Consiste en el control y tratamiento periódico de los animales contra parásitos internos y/o externos que puedan afectar a los mismos. Los más comunes son vermes, piojos, moscas, garrapatas, gusaneras, etc. También se hará un control del ombligo de los terneros recién nacidos y del prepucio de los toros reproductores; siempre siguiendo una planificación zoonosanitaria elaborada previamente.

- **Rodeo:** Se realizará periódicamente la concentración de los animales de manera a tener un control general de los mismos. Con esto se facilitan todas las demás actividades de campo, considerando que a través de este control se tiene una visión objetiva y precisa de cualquier anomalía en el desarrollo de los animales y se pueden tomar de esta manera las decisiones más acertadas con relación al manejo y sanación del ganado.

5.1.3.3.- Transporte de Productos

El transporte de productos generados por la empresa se realiza por vía terrestre y depende de las condiciones climáticas, teniendo en cuenta que la propiedad se encuentra sobre ruta no pavimentada.

5.1.3.4.- Cronograma de Actividades

La ejecución de las actividades esta sujeta a factores externos por lo que la empresa no puede iniciar gran parte de los trabajos mientras esté en proceso de obtención de permisos correspondientes (MADES) para el mejoramiento y limpieza del campo natural, pero en una situación ideal se estima que los mismos podrían realizarse como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 2 Cronograma de Actividades

Actividades		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
1	Planificación y organización de trabajos	X	X	X							
2	Mejoramiento y Limpieza de Campo Natural						X	X	X	X	X
3	Construcción y reparación de alambradas						X	X	X	X	X
4	Adecuación y Construcción de caminos					X	X	X	X		

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.5.- Infraestructura y Equipos

De acuerdo a lo estipulado en el cronograma de actividades se irán realizando las obras de infraestructura requeridas, cuya realización en muchos casos además de la mano obra requerirá la inversión algunas veces en carácter de alquiler de maquinarias y equipos.

Estas obras de infraestructura y el alquiler de maquinarias y equipos son indispensables para la habilitación de estas tierras al pastoreo, por lo que la inversión requerida es muy importante.

6.- DESCRIPCION DEL AMBIENTE

6.1.- Medio Físico

6.1.1.- Clima

Conforme a datos registrados por la Dirección General de Meteorología, donde esta ubicado el área de estudio en cuestión, la temperatura media anual oscila alrededor de los 25° C, en tanto que la temperatura máxima absoluta es de 43°C y la mínima absoluta de - 5,1°C. La humedad relativa del ambiente media anual es de 70° y la precipitación media anual es de 800 a 900 mm, siendo los meses más lluviosos entre Octubre a Mayo.

Según Thornthwaite la evapotranspiración potencial media anual es 2.123 mm., debido a que el clima dominante en la zona es muy caluroso; la evapotranspiración bajo bosque es de 20 a 50 % menor que en el campo abierto en verano. En invierno generalmente suele producirse heladas nocturnas (un promedio de 3 por año), generalmente puede presentarse entre los meses de mayo a agosto. Existe déficit de humedad en invierno y con alrededor de 30° de concentración en primavera y verano, siendo los meses de lluvia los de octubre, noviembre, diciembre, febrero, marzo, abril, mayo y los meses secos los de junio, julio y en ciertas ocasiones el mes de enero.

Caída de temperatura puede producirse en cualquier momento y en pocos minutos (menor de 20°) con el cambio del norte por el sur. Las direcciones predominantes de los vientos, teniendo en cuenta que no existen barreras montañosas con dirección Este-Oeste. La velocidad media diaria del viento es de 3,3 mts/seg., vientos erosivos con más de 6,1 mts/seg. (22 Km/h), ocurren por termino medio en 51 días, esto representa el 14% al año, ante todo en la época seca invernal con aproximadamente 80% de dirección.

6.1.2.- Geología

El gran Chaco es una cuenca epicontinental que fue llenado en el transcurso del desarrollo histórico de la tierra con diferentes sedimentos. La capa más baja esta compuesta por sedimentos marinos de más de 2.000 m. de espesor, depositadas durante el Silúrico y el Devónico, encima de los cuales siguen sedimentos continentales rojizos de 500 a 2.500 m. de espesor que se denomina Red Beds. (cama roja). Encima de estos Red Beds, se encuentran jóvenes piedras continentales semi o no compactadas del Neozoico, con un espesor de hasta 500 m. que representan el actual material base del suelo chaqueño. El área de estudio esta comprendida dentro de una planicie de deposición permanente de sedimentos transportados por agua, cuyo origen, edad y características son homogéneos.

El valle actual y cauces temporarios reciben continuamente sedimentos depositados por las aguas de las crecientes de ríos, riachos y arroyos. Esto indica que los sedimentos de las citadas posiciones son de edad reciente del cuaternario y se formaron después del periodo glacial por los efectos del agua y del viento, representando el actual material base del suelo. Estos sedimentos son relativamente uniformes a través de grandes extensiones de suelo y están formados por materiales de textura fina. Por las características de las deposiciones periódicas y en superficies relativamente planas, las estructuras de los materiales son predominantemente de forma laminar y en bloque. La textura de los mismos es franco arcillo arenosa, franco arcilloso, franco arcillo limosa, franco limosa, limosa, arcillo limosa, arcillosa y en zonas localizadas arenosa fina, las cuales originan suelos con poca evolución pedogenética.

En las posiciones topográficas más altas, terrazas altas y albardones de paleocauces, dominan los sedimentos areno-limosa del tipo loes y limosa muy desagregado, con bajo tenor de arcilla y materia orgánica.

6.1.3.- Relieve

La zona paraguaya del gran Chaco es una llanura sedimentaria plana, ubicada frente a los Andes, con poca caída desde el Noroeste hacia el Sudeste. El relieve puede ser designado como extremadamente plano, de tal manera que en la mayor parte del Chaco paraguayo faltan colinas u ondulaciones del terreno.

En épocas de lluvias, Octubre–Marzo, se registra un ligero escurrimiento del agua superficial mediante cauces naturales que periódicamente llevan agua en dirección este-sudeste. Debido al poco declive del gran Chaco y el relieve regular, el agua de lluvia se junta en muchas partes en bajadas sedimentales con diámetros de varios kilómetros. La mayoría de estas acumulaciones de agua evaporan en el transcurso de la época seca, con lo cual las sales disueltas de los años anteriores, otra vez se concentran localmente.

El relieve general del área de estudio se caracteriza por suaves lomadas, con pequeña inclinación, no sobrepasando el 1 %.

6.1.4.- Suelos

El levantamiento de los datos de finca, mas la revisión de los documentos existentes de la zona y la interpretación de los resultados de los análisis físico – químicos de las muestras de suelos obtenidas en oportunidad del trabajo de campo, permitió identificar los suelos de la propiedad en estudio.

Los suelos identificados presentan una alta correlación entre sus características morfológicas, químicas, vegetación y fisiográficas del área.

El área de estudio presenta una heterogeneidad en suelo, por lo que el trazado de sus límites es difícil, no se presentan en forma continua y uniforme, por lo que, considerando el nivel del estudio, se lo clasifica como complejo o asociación de unidades de suelo, como base de la unidad cartográfica. En estas unidades cartográficas, la unidad de suelo dominante ocupa alrededor del 72 % de la superficie y la sub–dominante el 28 %. Las unidades de suelo se presentan en el mapa en la secuencia indicada y pueden ser separados únicamente a escala más detallada.

- **SOLONETZ**

Son suelos que poseen alto contenido de sodio intercambiable y presenta por lo general un horizonte argílico con 15 % o más de sodio intercambiable, que lo transforma en un horizonte nátrico, con secuencias de horizontes por lo general A – Bt1 – Bt2 – Bt3 – C . Conforme a la topografía y otros aspectos, se determinaron tres tipos de Solonetz, el **háplico, el estánnico y el gleico.**

Los dos primeros nombrados se desarrollan por lo general en las áreas de lomadas y media lomadas y el Solonetz gleico en las áreas de cauces húmedas, vale decir, en zonas mas bajas que los anteriores.

El háplico y el gleico tienen el horizonte superficial de color pardo amarillo grisáceo; de textura franco arcillo arenosa; de estructura moderada a fuerte, grande y media de forma en bloques subangulares; consistencia firme dura, pegajosa y plástica. El horizonte B tiende a un color anaranjado amarillento; de textura franco arcillosa a arcillo limosa; de estructura fuerte, grande y de forma en bloque subangulares. Poseen drenaje interno lento a moderado y alta capacidad de almacenamiento de agua.

El Solonetz gleico, que se desarrolla en las zonas más bajas que el anterior, tiene el horizonte B textural con distintos grados de procesos de gleización, resultantes de hidromorfismo, en épocas de lluvias intensas

En estas posiciones topográficas permanece agua por más tiempo, debido a la fisiográfica y alto contenido de material arcilloso que le transmite alta capacidad de retención de agua. Presenta microrelieve irregulares o tipo gilgai (pequeñas ondulaciones) debido a la alta expansibilidad de los materiales.

La morfología de este suelo, se caracteriza por presentar las siguientes secuencias de horizontes: A, color pardo grisáceo oscuro, en húmedo; de textura franco limosa a franco arcillosa; estructura moderada a fuerte, bloques angulares y prismáticas; consistencia firme, dura, pegajosa y plástica; B textural, gleizado y con sal; color pardo grisáceo, con moteados gris amarillento; textura franco arcillosa a arcillosa; estructura fuerte, grande, bloques angulares, prismática y columnar; muy pegajosa y muy plástica; densidad aparente alta, generalmente mayor de 1,6 g / cm³.

Entre las características químicas resaltantes se debe considerar la reacción alcalina desde 40 – 50 cm. de profundidad, alcanzando por lo general un pH superior a 7,5, con contenido de sal de calcio elevado, posiblemente cloruro y sulfato.

La sal normalmente aparece en forma de moteados blanquecinos y amarillo naranja en todo el perfil. También presentan moteados de sales de magnesio de color pardo negruzco en forma de nódulos o precipitados esféricos concéntricos.

El exceso de sales de sodio, de calcio y magnesio es común en estos suelos y el lavado se vuelve difícil, porque la textura es arcillosa y la densidad es alta en todos los horizontes del perfil.

Las limitaciones que pueden presentar estos suelos son:

- Riesgo moderado de exceso de agua en el perfil, en periodos de crecientes pluvial (háplico) y fuerte, en zona de Solonetz gleico.
- Riesgo fuerte de exceso de sal en el perfil.
- Densificación elevada de los horizontes.
- Alto contenido de sodio que puede ocasionar toxicidad a las plantas sensibles y semisensibles.
- Riesgo fuerte de deficiencia de nutriente como Boro, Hierro y Zinc en el perfil.
- Riesgo moderado de deficiencia de oxígeno para las plantas.

En base a lo expuesto, las tierras de la propiedad en estudio, han sido clasificadas conforme a su aptitud de uso, tal como se presenta a continuación:

CLASE MODERADA: Son tierras que ocupan zonas con topografía plana y de lomada. Tienen limitaciones moderadas para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación bajo el nivel tecnológico aplicado. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios aumentando la necesidad de insumos para elevar las ventajas que son sensiblemente inferiores a la que se consigue con las tierras de clase buena.

Características Químicas

Para la caracterización química de estos suelos se han tomados muestras de la capa arable de los mismos con una profundidad de muestreo de 0 - 30 cm; considerada en este caso como la profundidad de mayor utilización agropecuaria. Cada muestra de análisis corresponde a mezclas de suelos proveniente de las calicatas y 4 sub - muestras.

Los resultados de los análisis químicos de las muestras de suelos provenientes de las cinco correspondientes áreas de muestreos y que presentan sus principales características químicas, se presentan en anexo.

Recomendaciones

Conforme a los tipos de suelo, su clasificación por aptitud de uso y las experiencias que se tienen acumuladas para el área en estudio, las recomendaciones para los diferentes sectores se basan en las posibilidades de uso agrícola y ganadero

Realizar la limpieza de vegetación arbustiva con métodos y maquinarias especiales, de tal forma a no remover excesivamente la materia orgánica del horizonte superficial. Se recomienda la utilización de topadora con lámina frontal, amontonando los restos en hileras o escolleras, cuya orientación debe estar en forma perpendicular a la dirección del viento predominante de la zona para evitar o atenuar la erosión tanto eólica como hídrica.

Las zonas con ciertas posibilidades de uso agrícola, en áreas localizadas, con aplicación de un nivel tecnológico II y acompañado de la adopción de prácticas intensivas y complejas de manejo de suelo. Estas áreas, principalmente las zonas mas altas, donde se desarrolla el Regosól pueden dedicarse en forma moderada a la agricultura, con cultivos de **ciclo corto** y que toleran **periodos secos** durante su crecimiento y desarrollo, como el sorgo (granífero y forrajero), maní, habilla, maíz, poroto, calabaza, etc. Asimismo, en las áreas mencionadas pueden establecerse pastura mejorada, de alto valor nutritivo como el Gatton panic, Buffel o Salinas, Estrella, Brachiaria, etc. En caso de necesidad de un mayor volumen de producción agrícola, puede destinarse en forma restringida, áreas localizadas de suelo clasificado como Cambisól.

Si se introduce agua de riego se debe cuidar de no llegar hasta el o los horizontes salinos, en las áreas donde se presenta dicho elemento, a fin de no salinizar la capa arable o próxima a esta, por efecto de capilaridad. Si ocurre dicho fenómeno, la recuperación para uso agrícola, es aplicable solamente en zonas de suelo permeable, vale decir de textura arenosa a franco arenosa lo que necesitaría la aplicación de yeso (sulfato de calcio) antes de realizar el riego. La cantidad de yeso a aplicar varía de acuerdo al contenido de sodio intercambiable, al balance de los cationes calcio y magnesio, como así mismo la textura superficial. El calcio

del sulfato de calcio reemplazará al sodio del complejo de cambio y este sodio será posteriormente lavado a los horizontes inferiores por el agua, quedando el calcio como el principal catión en el complejo de cambio. De esta manera el suelo mejora su agregación y se vuelve estable.

Las áreas planas y de media lomadas no se recomienda explotar en agricultura hasta tanto no se tenga un estudio del manejo adecuado del mismo. La experiencia indica que su uso en agricultura anual ha ocasionado la salinización progresiva de los suelos. Por el momento, el mejor uso de estos suelos es en ganadería extensiva, adoptando el nivel tecnológico II, con pasto natural y control de malezas, pudiendo sin embargo establecer en áreas localizadas, también especies mejoradas de pastos como el Gatton panic, Buffel, Estrella, etc., con manejo racional de la carga animal a fin de no enmalezar el campo. Es notorio, en varias zonas del Chaco la invasión de malezas especialmente el viñal, en pastura con especie de buffel, debido al mal manejo del ganado. También puede dedicarse a especies forestales con tolerancia al contenido alto de sodio.

6.1.5.- Uso Actual de la Tierra

El uso actual de la tierra está representado casi en su totalidad por cobertura de vegetación nativa. El resultado de la interpretación de la imagen satelital utilizada, arrojó los valores que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3 Uso Actual de la Tierra

REFERENCIA	SUPERFICIE HA	SUPERFICIE PORCENTAJE
Bosque	153,7	7,4
Campo bajo (palmar) - pecuario	471,1	22,7
Campo natural y palmar (pecuario)	1.338,7	64,5
Vegetación arbustiva y palmar	88,2	4,2
Sede, corral	5,2	0,3
Tajamares y tanques	9,3	0,4
Caminos y callejones	10,9	0,5
TOTAL	2.077,1	100,0

Fuente: Elaboración Propia

6.1.5.1.- Bosque

La cobertura boscosa de la propiedad es de 153,7 ha. que es el 7,4% del total de la finca

6.1.5.2.- Campo bajo (palmar) - pecuario

Comprende una superficie de 471,1 ha., que hace el 22,7 % del área total de la propiedad, compuesta principalmente por campo bajo con palmar, destinado al uso pecuario

6.1.5.2.- Campo natural y palmar (pecuario)

Ocupa una superficie de 1.338,7 ha., que representa el 64,5 % del área total de la finca, compuesta principalmente por palmar, viñal, actualmente, destinado al uso pecuario

6.1.5.3.- Vegetación arbustiva y palmar

La propiedad tiene 88,2 ha de vegetación arbustiva y palmar, que es el 4,2 % de la propiedad

6.1.5.4.- Sede, corral

En la finca se destinan 5,2 ha (0,3%) a las infraestructuras de sede y corral

6.1.5.5.- Tajamares y tanques

Comprende una superficie 9,3 ha o 0,4 % del total de la propiedad

6.1.5.6.- Caminos y callejones

Comprende una superficie de 10,9 ha., que hace el 0,5 % del área total de la propiedad

6.1.6.- Uso Alternativo Propuesto**Cuadro N° 4 Uso Alternativo de la Tierra**

REFERENCIA	SUPERFICIE HA	SUPERFICIE PORCENTAJE
Bosque (reserva)	153,7	7,4
Campo bajo (palmar) - pecuario	471,1	22,7
Mejoramiento de campo natural y palmar - pecuario	1.338,7	64,5
Limpieza de vegetación arbustiva y palmar	88,2	4,2
Sede, corral	5,2	0,3
Tajamares y tanques	9,3	0,4
Caminos y callejones	10,9	0,5
TOTAL	2.077,1	100,0

Fuente: Elaboración Propia

El esquema explotación propuesto compatibiliza el interés y las metas productivas de los propietarios para la producción pecuaria, con los principios de la producción sustentable, los cuales además se encuentran regidos por las normas legales ambientales que protegen a los recursos naturales de nuestro país.

Es conveniente destacar que en la actualidad, el país en general, se encuentra afectado por graves problemas económicos y sociales, por lo que las inversiones orientadas al desarrollo del tipo sustentables, como la propuesta en este plan adquieren gran importancia desde el punto de vista social puesto que ayudan a generar puestos de trabajos directos e indirectos (personal de estancia, comisario de estancia, peones, playeros, maquinistas, motosierristas, choferes, mano de obra especializada en frigoríficos, Ingenieros Agrónomos, Consultores Ambientales, Veterinarios, etc.)

Es de resaltar que la localidad esta situada geográficamente en una zona donde existen muy pocas alternativas de ocupación de la mano de obra que no sea la propia ganadería. Esta situación esta condicionada por la lejanía del área de los principales centros de consumo, la escasez de adecuada infraestructura vial, la falta de investigación sobre otros rubros productivos para ambientes parecidos, las propias limitaciones del factor suelo y otros aspectos.

6.1.6.1.- Bosque de Reserva

La Ley N° 422/73 Forestal, en su Capítulo VI, Artículo 42°, establece la obligación de que "las propiedades rurales de más de 20 hectáreas, situadas en zonas forestales, deben mantener como reserva el 25 % de su área de bosques naturales".

El Servicio Forestal Nacional (hoy INFONA), mediante la Resolución N° 001/94, estableció que el 25 % de bosques nativos a ser mantenido deberá estar conformado por una masa boscosa continua y compacta y que dicha masa forestal podrá ser manejada para fines de producción.

El diseño propuesto para las áreas de reserva forestal tiene el objetivo de mantener una cobertura boscosa lo más equilibrada posible y regularmente distribuida dentro del lote, de tal forma que pueda desempeñar un rol preponderante en la protección ambiental del germoplasma nativo, refugio para fauna, amortiguamiento de la fuerza de las lluvias predominantes en esta zona, etc.

El uso alternativo del presente proyecto contempla como bosque de reserva 153,7 ha., que representan el 7,4 % de la superficie total de la finca, destinada a un bosque nativo dispuesto en un solo bloque. El bosque de reserva constituye un recurso en su estado natural prácticamente sin ninguna intervención anterior.

6.1.6.2.- Campo bajo palmar (pecuario)

6.1.6.3.- Mejoramiento de campo natural y palmar (pecuario)

El área de campo natural y palmar a ser mejorado, representan una superficie de 1.338,7 ha., el 64,5 % de la finca

6.1.6.4.- Limpieza de vegetación arbustiva y palmar (pecuario)

La limpieza del área que actualmente posee vegetación arbustiva y palmar, representan una superficie de 88,2 ha., el 4,2 % de la finca

6.1.6.4.- Sede, corral

Para el área de casco del establecimiento agropecuario se destinarán 5,2 ha, lo que representa el 0.3 % de la superficie total de la finca.

6.1.6.5.- Tajamares y tanques

6.1.6.6.- Caminos y callejones

Son los caminos internos de la propiedad, y a esta categoría de uso se destinarán 10,9 has, lo que representa el 0,5 % del total de la finca.

6.2.- Medio Biológico

6.2.1.- Flora

La vegetación chaqueña actual es el resultado de las interacciones de los factores edáficos y climáticos: Así sobre las dunas del Noreste, se presenta un matorral abierto con elementos florales típicos. En la zona de transición el matorral xerófito en transición refleja las zonas de transición de los diferentes tipos de suelo, que también coincide con la aparición de los derrames sedimentarios de origen fluvial, que son el resultado del antiguo delta del río Pilcomayo.

El matorral típico dominante en todo el Chaco más xerófito, se desarrolla generalmente

sobre suelos arcillosos y con muchas estructuras y las variantes originadas dentro de este contexto, originan las praderas de espartillares, sobre los paleocauces y los bosques inundables sobre suelos impermeables.

La formación boscosa del área de estudio corresponde al tipo de bosque seco del Chaco Central, con formaciones semicaducifolias que pertenece a los bosques medio y bajo con presencia en abundancia de la especie Quebracho colorado (*Schinopsis spp.*), Palo santo (*Bulnesia bonariensis*), Karanda (*Trithrinax biflabellata*) y otros. Este tipo de bosque se caracteriza por presentar un aspecto uniforme de 8 a 15 metros de altura.

De acuerdo a la vegetación y el tipo de suelo predominante en la mayor parte de la propiedad el terreno se adapta perfectamente para el uso agropecuario intensivo. El nivel de degradación de la vegetación sobre áreas de escurrimiento de agua será mínimo teniendo en cuenta que se dejen aquellas áreas como reserva de bosques nativos dentro de lo permitido por la Ley 422/73.

Cuadro N° 5 Lista de Especies Arbóreas Encontradas en la Propiedad

N°	Nombre Común	Familia	Nombre Científico
1	Algarrobo	Leguminosae	<i>Prosopis nigra</i>
2	Coronillo	Anacardiaceae	<i>Schinopsis lorentzii</i>
3	Guaimi pire	Polygoneae	<i>Ruprechtia triflora</i>
4	Guayacán	Fabaceae	<i>Cesalpina paraguayensis</i>
5	Quebracho blanco	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>
6	Labon		
7	Mistol	Ramnaceae	<i>Ziziphus mistol</i>
8	Jukery guazú	Fabaceae	<i>Acacia praecox</i>
9	Yukyry vusu		
10	Verde olivo		
11	Samuhú		<i>Chorisia sp</i>
12	Palo Santo		<i>Bulnesia Sarmientoi</i>

Fuente: Elaboración propia

6.2.2.- Fauna

Con la introducción de un número considerable de ganado bovino en un área cubierta en su mayor parte de vegetación boscosa nativa, la fauna silvestre se verá presionada, en algunos casos por la competencia por el alimento, en otros casos por destrucción de su hábitat y en algunos casos se beneficiarán por una mayor disponibilidad de alimentos como en el caso de algunos carnívoros y/o ciertos herbívoros pequeños. Pero considerando que el área de reserva es bastante considerable, así como las cortinas rompevientos y las franjas de protección poseerán las dimensiones estipuladas en las normativas legales hechas bajo la supervisión de especialistas ambientales muy capacitados, y una superficie muy importante sujeta a un uso silvo-pastoril la fauna silvestre no se verá afectada muy seriamente como para poner en peligro su población.

En líneas generales se podría conseguir una convivencia armónica entre la fauna silvestre y la producción ganadera toda vez que se respeten las elementales reglas de manejo sostenible de los recursos naturales. Como ejemplo se puede citar entre muchas otras especies silvestres al Guyratí (*Casmerodius albus*), el cual se posa en la parte dorsal del ganado vacuno y se alimenta de garrapatas y otros parásitos externos que son muy dañinos para la producción pecuaria.

Cuadro N° 7 Especies Animales Identificadas

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Ameiva ameiva</i>	Lagartija, Teyú asayé
<i>Aramides cajanea</i>	Chiricoé
<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago, Mbopí
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera
<i>Casmerodius albus</i>	Guyratí
<i>Carogyps atratus</i>	Yryvú hú
<i>Crenicichla sp.</i>	Pira kyguá
<i>Crotophaga ani</i>	Anó
<i>Cyclaris gujanensis</i>	Habia verde
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatú hú
<i>Dryocopus lineatus</i>	Ypekú tapé
<i>Eumops perotis</i>	Mbopí
<i>Euphactus sexcinctus</i>	Tatú pojú
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Kavure`í
<i>Gymnotus carapo</i>	Morena
<i>Habia rubica</i>	Habia sayjú
<i>Hyla bivittata</i>	Rana, Yu`í
<i>Hypostomus sp.</i>	Guaiguingué
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Gavilán azulado
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
<i>Lasiurus cinereus</i>	Mbopí
<i>Lasiurus ega</i>	Mbopí
<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí
<i>Marmosa grisea</i>	Comadreja, Mykuré
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Nei nei
<i>Milvago chimachima</i>	Kirí kirí
<i>Molossus molossus</i>	Mbopí
<i>Molotrhus bonaeriensis</i>	Guyraú
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra, Tuí
<i>Ololygon eringiophila</i>	Yu`í
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pitogüé
<i>Polyborus placus</i>	Kará kará
<i>Vanellus chilensis</i>	Teru teru
<i>Zonotrichia capensis</i>	San Francisco

Fuente: Elaboración propia

6.3.- Medio Socioeconómico

El departamento de Presidente Hayes, localizado en la Región Occidental del Paraguay tiene los siguientes límites: al Norte con los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay, al Este con los Departamentos de Concepción, San Pedro Cordillera y Central, al Sur y Oeste con la Rca. Argentina

6.3.1.- Demografía

La propiedad se encuentra en dos distritos Tte. Esteban Martínez (3.340 habitantes) y Gral. Bruguez (3.249 habitantes)

6.3.2.- Economía

La principal actividad de la zona es la ganadería, realizada principalmente con razas que tienen aportes genéticos del cebú (ej. brahman, brangus etc.).

6.3.3.- Transporte

7.- CONSIDERACIONES LEGALES E INSTITUCIONALES

La problemática ambiental en el Paraguay es considerada ya desde la Constitución Nacional, donde en su Art. 7º dice que todos los habitantes de la república tienen derecho a vivir en un ambiente saludable; a partir de esto se puede considerar que cualquier actividad que atenta contra la naturaleza y por ende contra las personas, que son parte integral del medio ambiente serán pasibles de sanciones que están estipuladas en normativas legales específicas relacionadas a todas las actividades productivas.

En este sentido el Gobierno ha establecido una Política Ambiental Nacional por medio de leyes, reglamentos y normas para cada sector productivo; que se suman una serie de convenios, acuerdos y declaraciones internacionales que el Poder Ejecutivo ha firmado, los cuales en la mayoría de los casos han sido ratificados por el Congreso Nacional tomando automáticamente fuerza de Ley.

En forma particular la legislación y las normativas relacionadas al uso sostenible y manejo de los recursos naturales y el medio ambiente está a cargo del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), a través de la Dirección General de Control y Calidad Ambiental y Recursos Naturales.

7.1.- Instituciones Relacionadas al Proyecto

Las Instituciones que guardan relación con el proyecto son:

- a) Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADES
- b) El Instituto Forestal Nacional - INFONA
- c) El Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental - SENASA
- d) Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG
- e) Ministerio de Hacienda – MH
- f) Servicio Nacional de Control y Salud Animal – SENACSAg) Servicio Nacional de Defensa Vegetal – SENAVE
- h) Instituto de Previsión Social – IPS

- i) Ministerio Público – Fiscalía Ambiental
- j) Municipalidad de General Bruguez y Tte. Esteban Martínez
- k) Gobernación de Presidente Hayes

7.2.- Leyes Relacionadas al Proyecto

El Marco Legal considerado en el presente trabajo es el siguiente

a) La Constitución Nacional de la República del Paraguay: Sancionada el 20 de junio del año 1.992, trae implícita por primera vez en la historia lo referente a la Persona y el derecho a vivir en un ambiente saludable. Es así que en el Capítulo I “De la Vida y Del Ambiente”, en la Sección I “De la Vida”:

- *Artículo 6. De la Calidad de Vida. El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de la población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.*

En la Sección II “Del Ambiente”:

- *Artículo 7. Del Ambiente a un Ambiente Saludable, establece: Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del Ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.*
- *Artículo 8. De la Protección Ambiental. Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la Ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas. Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La Ley podrá extender esta prohibición a otros elementos peligrosos; asimismo regulará el tráfico de recursos genéticos y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales. El delito ecológico será definido y sancionado por la Ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.*

b) Ley N° 1.561/2.000 “Que Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente (SEAM)” en sus artículos N° 1 y 2, fija las normas generales que regularán la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y ambiente nacional.

En su artículo N° 12, Inciso N, que promueve el control y la fiscalización de las actividades tendientes a la explotación de los Recursos Naturales, autoriza el uso sustentable de los mismos y la mejora de la calidad ambiental. Así mismo en su artículo N° 14, se constituye en la autoridad de aplicación de la Ley N° 294 /93 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su respectivo Decreto Reglamentario N° 14.281/96.

Esta Ley en su Capítulo IV en el Artículo N° 23, establece a la *Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales (DGCCARN)*, como división competente en las actividades y proyectos de evaluación de impacto ambiental.

Para la correcta implementación, seguimiento y concreción de los objetivos propuestos en la citada normativa jurídica en cuestión, que en sus Artículos N° 27, 28, 32, 33, 34, 35 y 38, establecen la obligatoriedad de la reglamentación de la Ley N° 1.561/00, se origina el **Decreto Reglamentario N° 10.579/00**.

En dicho decreto reglamentario, el Artículo N° 2 establece que la Autoridad de Aplicación del mismo es la *Secretaría Ambiental* (SEAM), que puede delegar sus funciones conforme lo establecido en el Artículo N° 13 de la Ley N° 1.561/00.

El Decreto Reglamentario N° 10.579/00, consta de 49 artículos, en 6 divisiones (5 Títulos y una división de Disposiciones Transitorias, Complementarias y Finales de los Plazos).

En el Artículo N° 11, Capítulo I “*Conformación del Sistema*”, Título III “*Del Sistema Nacional del Ambiente* (SISNAM)”, establece como entidades al Consejo Nacional del Ambiente y a la Secretaría Ambiental.

A continuación, en el Artículo N° 14 “*El Consejo Nacional Ambiental – CONAM – estará integrada por:*”

- a) *El Secretario Ejecutivo de la SEAM, quien será su Presidente...*”

En el Título IV “*De la Autoridad de Aplicación*”, Capítulo I “*De la Secretaría del Ambiente*” se establece que la Autoridad de Aplicación reglamentará por resolución el funcionamiento y la estructura administrativa de la SEAM sobre la base del Artículo N° 20 de la Ley N° 1.561/00.

A su vez en el Artículo N° 36, habla que, para la concreción de los planes y programas ambientales, la autoridad de aplicación promoverá la descentralización de las funciones que le confiere esta ley, implementándose este según el Artículo N° 160 de la Constitución Nacional.

c) Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13 por el cual se reglamenta la misma. Esta Ley obliga:

Artículo 7°, a la realización de Estudio de Impacto Ambiental a las actividades públicas o privadas de: *Inc. b) La explotación agrícola, ganadera, forestal y granjera.*

d) Ley N° 716/95: Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente, Protege al medio ambiente y la calidad de vida contra cualquiera que ordene, ejecute, o por medio de su poder autorice actividades que amenace el equilibrio del sistema económico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida. Establece diferentes sanciones para los que dañen el ambiente en los siguientes artículos:

- *Artículo 5°: Serán sancionadas con penitenciaría de uno a cinco años y multa de 500 jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:*
 - a) *Los que destruyen las especies de animales silvestres en vías de extinción y los que trafiquen o comercialicen ilegalmente los mismos, sus partes o productos;*
 - b) *Los que introduzcan al país o comercialicen con especies o plagas bajo restricción fitosanitario o faciliten los medios de transporte o depósitos;*
 - c) *Los que empleen datos falsos o adulteren los datos verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental o en los procesos destinados a la fijación de estándares oficiales; y*
 - d) *Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.*

En sus artículos 7° y 8° hace referencia a la contaminación de la atmósfera y de los cursos de agua respectivamente.

e) Ley N° 836/80: Código Sanitario, define al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) como la institución encargada del cumplimiento de las disposiciones de contaminantes del aire, del agua y del suelo, además reglamenta que el MSPBS está facultado para establecer las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y de transporte, para promover programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y polución ambiental, para disponer medidas de preservación y para realizar controles periódicos del medio a fin de detectar el eventual deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

- *Artículo 75: Quien dañe u obstruyere los sistemas de abastecimiento público de agua, será pasible de las sanciones previstas en el presente Código, sin perjuicio de las establecidas por el Código Penal.*
- *Artículo 80: Se prohíbe descargar aguas servidas o negras en sitios públicos, de transito o de recreo.*
- *Artículo 83: Se prohíbe arrojar en las aguas de uso doméstico y de aprovechamiento industrial, agrícola o recreativo, sustancias que produzcan su contaminación o polución y que puedan perjudicar, de cualquier modo, la salud del hombre y de los animales.*

f) Ley N° 1.160/97: Código Penal, establece en el Título III, Capítulo I, Artículos 197 al 202 hecho punible contra las bases naturales de la vida humana.

- Artículo 197 que establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara las cualidades del agua mediante el derrame de petróleo o sus derivados.
- Artículo 198 que establece penas para quien indebidamente produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad comercial.

g) Ley N° 369/72, crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENACSA) que tendrá a su cargo el control de las aguas subterráneas y de superficie tanto de dominio público como privado.

h) Ley N° 585/95 por la cual se modifica el reglamento sobre control de calidad de los recursos hídricos relacionados con el saneamiento ambiental, descrito en la Resolución S.G.N° 396 del 13 de Agosto de 1993, a cargo del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENACSA). Se refiere al control de la contaminación y de los recursos hídricos en sus Artículos N° 4, 5, 6 y 13.

i) Decreto N° 18.831/73 que reglamenta el Artículo 1° de la Ley 422/73 por el cual se establecen normas de protección al Medio Ambiente.

j) Ley N° 3.966/10 Orgánica Municipal, por la que las mismas poseen la *...libre gestión en materias de su competencia particularmente en las de urbanismo, ambiente, abasto...*

k) Ley N° 96/92 de Vida Silvestre

Por la cual se declara de interés social y de utilidad pública la protección, manejo y conservación de la vida silvestre del país, así como su incorporación a la economía nacional.

Artículo 4º Todo proyecto de obra pública o privada, tales como desmonte, secado o drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauces de ríos, construcciones de diques y embalses, introducciones de especies silvestres, que puedan causar transformaciones en el ambiente de la vida silvestre nativa, será consultado previamente a la Autoridad de Aplicación si tal proyecto necesita un estudio de Impacto Ambiental para la realización del mismo, de acuerdo con las reglamentaciones de esta Ley.

Artículo 24º para la protección y conservación de la flora silvestre serán considerados los siguientes:

- a) La preservación del hábitat natural de las especies,
- b) La protección de los procesos evolutivos de las especies y sus recursos genéticos;
- c) La protección y conservación de las especies endémicas o amenazadas a fin de recuperar su estabilidad poblacional.
- d) La restricción de tráfico y comercialización;
- e) La creación, desarrollo y fomento de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento;
- f) La concentración de acciones para propiciar la participación comunitaria;
- g) La creación de estímulos para los propietarios de inmuebles que mantengan actividades de protección y conservación en áreas ecológicamente valiosas; y
- h) La restricción a los derechos de dominio privado, dentro del marco legal, cuando de su ejercicio se derivan un grave daño a la supervivencia de alguna especie protegida, la Autoridad de Aplicación deberá obligatoriamente incluir estos criterios en las reglamentaciones respectivas.

Artículo 37: Prohíbese a partir de la promulgación de la presente Ley, la caza, comercialización, exportación, importación y re-exportación de todas las especies de la fauna silvestre, así como sus piezas y/o productos derivados que no cuenten con la expresa autorización de la Autoridad de Aplicación.

l) Ley N° 422/73: Establece normas que rigen la política forestal en los siguientes artículos:

Artículo 23: Prohíbanse las devastaciones de bosques y tierras forestales como así mismo la utilización irracional de los productos forestales.

Artículo 24: El aprovechamiento de los bosques se iniciará previa autorización del Servicio Forestal Nacional, a cuyo efecto se presentará la solicitud respectiva acompañada del Plan de Trabajo correspondiente, la solicitud respondida dentro del plazo de sesenta días.

m) Resolución N° 001/94 del Servicio Forestal Nacional. Por la cual se establecen normas para la protección de los bosques naturales de producción.

Artículo 10: Establécese que el 25% de bosques naturales, a que hace referencia el Artículo 110 del Decreto N° 18. 831 / 86, deberá estar conformado por una masa boscosa continua y compacta. Dicha masa forestal podrá ser manejada para fines de producción.

n) Resolución N° 76/92. Reglamenta la elaboración de los planes de aprovechamiento y manejo forestal y establece los límites de extensión boscosa para la elaboración de planes de ordenamiento forestal.

ñ) Decreto N° 18.831/86. Por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente.

Artículo 3: A los efectos de la protección de ríos, arroyos, nacientes y lagos se deberán dejar una franja de bosque protector de por lo menos 100 (cien) metros a ambas márgenes de los mismos, franja que podrá incrementarse de acuerdo al ancho e importancia de dicho curso de agua.

Artículo 4: Queda prohibido verter en las aguas, directa e indirectamente, todo tipo de residuos, sustancias, materiales o elementos sólidos, líquidos o gaseosos o combinaciones de estos, que pueda degradar o contaminar las aguas o los suelos adyacentes, causando daño o poniendo en peligro la salud o vida humana, la flora, la fauna, o comprometiendo su empleo en explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales o su aprovechamiento para diversos usos.

Artículo 5: Prohíbese el desmonte en terreno con pendientes mayores de 15 %. En terrenos con pendientes menores al 15 % se hará prácticas de conservación de suelo.

Artículo 6: Prohíbese los desmontes sin solución de continuidad en superficies mayores de 100 (cien) hectáreas, debiendo dejarse entre parcelas, franjas bosque de 100 (cien) metros de ancho como mínimo.

Artículo 8: Prohíbe realizar desmontes en lugares adyacentes a carreteras y otras vías de comunicación, con pendientes, para fines agrícolas y ganaderas.

Artículo 11: Señala que toda propiedad rural de más de 20 ha, en zonas forestales deberán mantener como mínimo el 25% de su área de bosques naturales y en caso de no tener este porcentaje mínimo, el propietario deberá reforestar una superficie equivalente al 5% de la superficie del predio.

o) Resolución N° 157/99. Establece la obligatoriedad de la presentación del dictamen o de la declaración de impacto ambiental de todo emprendimiento de carácter forestal para la aprobación de los estudios técnicos sometidos a consideración y para su aprobación por parte del Servicio Forestal Nacional.

p) Ley N° 1.160/97: Código Penal de la República del Paraguay. Establece en el Título III, Capítulo 1 Artículos, 197 a los 202 hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana.

q) Ley 251/92: Que aprueba el Convenio sobre Cambio Climático adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo — La Cumbre para la Tierra, celebrada en la Ciudad de Río de Janeiro.

r) Ley 253/92: Que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo — La Cumbre de la Tierra, celebrada en la Ciudad de Río de Janeiro.

s) Ley 350/94: Que aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. (RAMSAR).

8.- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Como metodología para la determinación de los potenciales impactos del proyecto, se ha elaborado una Lista de Control (Check List), a partir del cual una vez identificados los impactos ambientales, se los pudo clasificar y priorizar, de manera a construir una matriz con los impactos más significativos que pudieran producirse con la implementación del proyecto de explotación agropecuaria.

La metodología utilizada ha sido analizada y se han comparado las ventajas y desventajas de su utilización en el análisis de los impactos ambientales en este tipo de actividad productiva.

Como resultado de la Lista de Chequeo se generó una serie de informaciones que relacionados a los posibles impactos ambientales y a partir de ahí se hace un análisis de los más descollantes que se describen a continuación.

- **Interrupción de Accesos y Corredores Biológicos Naturales**

El área de campo natural a ser mejorado y de la limpieza de vegetación arbustiva sirve actualmente de asiento a un número importante de individuos de diferentes especies de la flora y fauna de la región, que sufrirá un cambio en sus componentes al pasar de una situación de cobertura con muy heterogénea que será reemplazada por otra muy homogénea como son las pasturas.

La limpieza de campo como método de mejoramiento de campo para la implantación de pasturas producirá necesariamente la pérdida de biodiversidad de especies vegetales y animales y por consiguiente la pérdida del hábitat de gran parte de los mismos.

- **Apertura de Caminos y Picadas**

La apertura de caminos y picadas deberá realizarse siguiendo las recomendaciones que fueron hechas durante la etapa de planificación de los mismos. Si no tienen en cuenta tales recomendaciones y no se trazan ni habilitan de un modo adecuado pueden tornarse en verdaderos canales con el alto riesgo de formarse cárcavas en épocas de abundante precipitación.

Estos mismos caminos pueden convertirse en verdaderos obstáculos a ciertas especies animales que se verán muy afectadas al ser interrumpidos sus senderos naturales, así como quedar más expuestos a cazadores furtivos y en algunos casos a sus propios enemigos naturales.

- **Sistemas de Producción y Prácticas de Manejo del Suelo**

El sistema de producción implantado, está ideado y estructurado bajo los preceptos del desarrollo sostenible de los recursos naturales, es así que el proyecto prevé la existencia de un área para refugio de la vida silvestre, adecuando además con esta práctica a lo estipulado en la normativa legal exigida

Teniendo en cuenta que la Planificación del Uso de la Tierra fue elaborado sobre la base de la capacidad productiva de la misma, la utilización de las de estas para el pastoreo del ganado corresponde a su Capacidad de Uso, por lo que los impactos sobre el recurso suelo no puede ser considerado muy significativo atendiendo el uso racional a que será sometido. La habilitación de tierras para el uso pecuario en zonas áridas o semiáridas, donde existe una irregular distribución de la lluvia, sin contar con el déficit de la misma en gran parte del año hace necesario la utilización de prácticas de manejo y uso sostenible de los recursos hídricos y forrajeros, así como de algunas prácticas que disminuyan el riesgo de incendios forestales, erosión eólica etc.; que justifican la producción ganadera extensiva, que además es mucho menos riesgosa que la producción agrícola.

Para lograr una cobertura vegetal permanente se debe llegar a un equilibrio entre el pastoreo y la pastura, esto se logra con una adecuada carga animal en los potreros, donde se considere tanto la cantidad de animales en el potrero como el tiempo de permanencia de estos en el mismo. En este sentido tanto el pastoreo insuficiente, como el sobrepastoreo, producen el enmalezamiento de los potreros con la aparición plantas leñosas, hierbas fibrosas, muy duras y poco palatables, que reducen el potencial productivo de las praderas. Con el pastoreo también se logra introducir Materia Orgánica (estiércol) que aumenta la fertilidad de los suelos, y mejora sus propiedades físicas. También es importante tener en cuenta que la germinación de ciertas plantas está determinada por el paso de la semilla a través del tracto digestivo de los animales.

Considerando todo lo mencionado anteriormente se puede concluir que la producción ganadera en sí, constituye un sistema de manejo sostenible de la tierra en áreas marginales, donde se puede optimizar la producción de alimentos con un mínimo de insumos, a la vez de mantener la productividad del ecosistema.

A pesar de la aparente facilidad de convertir la actividad ganadera en un verdadero beneficio para el medio ambiente, los impactos ambientales negativos de la ganadería, sin embargo, se originan por el mal manejo de las praderas y por utilizar sistemas de producción inadecuados, traducidos en el sobre pastoreo, quema indiscriminada, etc.

El uso inadecuado de las praderas de pastoreo por lo general está asociado al sobre pastoreo que no es otra cosa que el consumo excesivo del forraje el cual conduce a la degradación de la cobertura vegetal, aumentando el riesgo de erosión hídrica y/o eólica de los suelos, con el consecuente deterioro de su estructura y fertilidad. Con el sobre pastoreo se produce una reducción en las especies de forrajes más palatables y nutritivas, permitiendo un aumento de las malezas. Así mismo al haber una menor cobertura vegetal aumenta el riesgo a erosión de los suelos, con lo cual se destruye la estructura del suelo, pulverizando y compactando la superficie, y reduciendo su capacidad de infiltración.

- **Limpieza de Vegetación Arbustiva**

La limpieza de la vegetación arbustiva existente (remoción de la masa arbustiva) para fines pecuarios produce impacto de carácter significativos sobre los recursos naturales como por ejemplo el suelo al dejarlo desnudo y exponerlo al sol, donde como resultado de las altas temperaturas se acelera la degradación química de los suelos. Además, las precipitaciones caracterizadas por su fuerte intensidad en la zona producen una disgregación de las partículas del suelo destruyendo la estructura de mismo por el golpe de las gotas de lluvia. El recurso agua por su parte es afectado al verificarse un desbalance en el ciclo hidrológico como consecuencia del cambio en las condiciones de infiltración en el suelo.

También la fauna podría verse fuertemente impactada por la destrucción y/o fragmentación de su hábitat y pérdida de algunas especies donde se debe tener muy en cuenta a la hora de planificar la habilitación de tierras que la supervivencia de las mismas depende estrechamente de la extensión, estructura, calidad y continuidad de su hábitat. Es bien sabido que las alteraciones del hábitat ejercen mayor impacto sobre la fauna que la caza, más aún considerando que la mayoría de las especies animales de la región son silvícolas.

La Teoría de la Ecología Insular sostiene que la probabilidad de extinción de poblaciones aisladas de hábitats, es proporcional al tamaño del parche. Es decir, que un conjunto de parches boscosos aislados sostiene menos especies que un bloque forestal equivalente a la suma de dichos parches. Algunas especies de aves, pécaris y felinos pueden ir de un parche a otro, pero las especies arborícolas en particular, están confinadas en el parche en donde residen. El efecto sinérgico entre la fragmentación de hábitat y la caza de que son objetos algunos predadores del ganado y otras especies que sirven de alimento, agrava aún más el aislamiento, porque los animales silvícolas se hacen más vulnerables a la caza cuando pasan de un parche a otro atravesando áreas abiertas.

- **Uso de Pesticidas**

La utilización de pesticidas en las explotaciones agropecuarias es una de las prácticas más arraigadas en cualquier sistema de producción, la misma además de las ventajas comparativas desde el punto de vista económico y sanitario tiene un fuerte componente cultural, ya a partir de los años cincuenta y como resultado de los vertiginosos avances tecnológicos se puede conseguir en el mercado, pesticidas para casi todos los tipos de plagas y enfermedades conocidas.

Pero esta panacea duró muy poco ya que con el uso constante de los mismos muy pronto los mismos productos que se utilizaron para el control de las plagas también afectaron y eliminaron a muchos insectos valiosos para la producción agropecuaria como son aquellos polinizadores, que en muchos casos también traen otras ventajas como en el caso de las abejas y otros insectos melíferos.

Otra de las consecuencias negativas del uso indiscriminado de los pesticidas en la producción agropecuaria se da cuando al combatir ciertos tipos específicos de plagas se logra un aparente control sobre los mismos, pero se ocasiona un desequilibrio biológico donde se rompe la cadena alimenticia y hay un aumento indiscriminado de ciertas especies en otro eslabón de la cadena. Además, con el uso continuo de ciertos productos se induce al organismo de las plagas crear resistencia de ciertos productos activos de los pesticidas.

En el caso de las explotaciones pecuarias también existe un uso bastante significativo de herbicidas para el control de malezas, especialmente en las primeras etapas de implantación de las pasturas, los cuales tienen un efecto acumulativo en el suelo y en los vegetales que luego son consumidos por los animales, entrando de esta manera en la cadena alimenticia llegando inclusive hasta nuestras mesas. La acumulación de todas estas sustancias químicas en el organismo tiene un efecto acumulativo y se depositan en los tejidos de los seres humanos cuyo efecto sobre la salud se puede traducir en problemas de carácter cancerígeno con toda su mortal y desagradable consecuencia.

- **Recursos Hídricos**

La propiedad no posee curso hídrico, la habilitación de tierras para la explotación agropecuaria viene acompañada por un gran número de actividades que son en su mayoría una agresión directa sobre la cobertura vegetativa como la limpieza de arbustos, nivelación, relleno, corte de drenajes naturales, etc., son actividades propias de este tipo de emprendimiento, las cuales afectan de manera muy significativa sobre el movimiento del agua superficial cambiando por completo las condiciones flujo e infiltración de las mismas. Como resultado esa alteración se produce mayor escurrimiento que se traduce en un mayor arrastre de sedimentos y partículas finas a los cauces y depresiones naturales del terreno con su consecuente colmatación, sumado a esto el taponamiento de muchos de ellos por la nivelación del terreno y/o la construcción de caminos se generan verdaderos problemas teniendo en cuenta que la textura de los suelos en la zona es mayormente arcillosa con serios problemas de infiltración. Por otra parte, la variación de la frecuencia y/o magnitud del movimiento capilar de las aguas, genera una baja en el nivel freático, la disminución de la carga del agua subterránea, y flujos reducidos en los riachos, aumentando en ciertas zonas el riesgo de salinización de las aguas superficiales.

- **Plusvalía de la Tierra**

La inyección de capital a una zona tan vasta y postergada del desarrollo económico y social registrado en el país en los últimos treinta años tendrá aparejado un aumento en el valor de las tierras, lo que motivará que inversionistas que posean tierras en la misma área se vean tentados a realizar inversiones en la región. Así las actividades de otros ganaderos se verán magnificada y el emprendimiento que se pretende realizar tendrá un impacto positivo desde el punto de vista socioeconómico por la valorización que tendrán las tierras. Igualmente, con el aumento de la producción de bienes y servicios en el área del proyecto aumenta la posibilidad de que en un menor plazo de tiempo se pueda acceder a servicios básicos como la electrificación rural, caminos públicos accesibles todo el año, etc.

También y de manera secundaria la fauna se verá beneficiada por la construcción de ciertas obras de infraestructura como la construcción de aguadas, y la permanente existencia de pasto que sirve de alimento, sustento y hábitat a muchas especies de la fauna silvestre.

- **Perdida de la Productividad del Suelo**

Los suelos de vegetación arbustiva, al quedar sin cobertura vegetal se vuelven susceptibles a la erosión. También se reduce la productividad de los mismos por la eliminación del humus.

- **Erosión Eólica**

En el área de trabajo durante gran parte del año persisten de manera continua vientos del sector norte que pueden alcanzar velocidades superiores a los 40 Km/h y tener una duración de varios días. Esta condición coincide generalmente con las épocas de menor precipitación, acentuando de esta manera la sequedad del ambiente y aumentando el riesgo de erosión eólica y pérdida de suelo si no se cuentan con las medidas de protección adecuadas para combatir esta situación.

- **Manejo Inadecuado de las Pasturas**

El manejo inadecuado de las pasturas se traduce en la pérdida de la fertilidad natural del suelo, como consecuencia del uso intensivo durante largos periodos de tiempo extrayendo los nutrientes muy violentamente sin un descanso de las pasturas para que puedan lograr la reposición de los nutrientes, llegando en casos extremos a precisar de fertilización química adicional. La carga animal excesiva y constante puede contribuir a la degradación de los suelos y a la aparición de malezas indeseables en los campos de pastoreo; disminuyendo con ello rendimiento de los pastos tanto en cantidad como en calidad aumentando así el riesgo de aparición de plagas y enfermedades por la inadecuada alimentación del ganado.

- **Contaminación del Suelo**

El suelo puede ser contaminado por la eliminación de desechos peligrosos u operación inapropiada de los sistemas de eliminación de los desechos principalmente con el uso y manipuleo de pesticidas utilizados en las labores agropecuarias. Otra forma de contaminación podría darse con el manipuleo de combustibles y lubricantes utilizados por las maquinarias y vehículos en las áreas destinadas a talleres y próximos al casco de la estancia.

También puede considerarse como contaminación de los suelos a los problemas relacionados con la salinización de los mismos, ya que las sales en muchos casos por el tipo de minerales que contienen son muy tóxicas tanto para los seres humanos como para los animales.

- **Generación de Mano de Obra**

Las explotaciones agropecuarias generan una serie de impactos sobre los recursos del componente socioeconómico, principalmente aquellos relacionados a la generación de mano de obra, cuya importancia es igual o mayor los impactos negativos que afectan al componente físico o biológico pero de forma positiva; es decir que se pueden balancear estos impactos con los impactos positivos que se producen con la generación de mano de obra que llevan a una mejor distribución de la riqueza, que en mayor o menor grado genera un mayor movimiento de bienes y servicios y por consiguiente las ganancias generadas son distribuidas entre un mayor número de personas en el área del proyecto.

8.1.- Lista de Chequeo (Check List)

A continuación, se presentan algunos de los principales impactos ambientales generados con la implementación de proyectos agropecuarios, en especial aquellos relacionados a las labores de habilitación de tierra y construcción de obras de infraestructura.

Cuadro N° 8 Lista de Chequeo de Impactos Ambientales.

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO
Limpieza de Vegetación Arbustiva	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de cobertura vegetal arbustiva • Pérdida de biodiversidad • Desplazamiento y/o reducción de la fauna por reducción de hábitat • Interrupción de rutas migratorias • Competencia por recursos alimenticios • Introducción de enfermedades exóticas • Cacería furtiva • Combate a ciertas especies de fauna • Generación de mano de obra • Plusvalía de la tierra
Implantación de Pasturas	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de las propiedades físicas del suelo • Remoción de capa arable del suelo • Cambios en micro topografía del suelo • Pérdida de fertilidad del suelo • Aumento del riesgo de erosión eólica • Cambio del tipo de ecosistema • Pérdida de biodiversidad • Generación de mano de obra • Plusvalía de la tierra
Introducción de Ganado Bovino	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación de vegetación por sobre pastoreo • Aumento de riesgo de erosión por pulverización del suelo por pisoteo • Competencia por recurso alimenticio • Introducción de enfermedades exóticas • Generación de mano de obra
Construcción de Obras de Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación de la vegetación • Degradación del suelo alrededor de la fuente de agua • Cambios en el ciclo hidrológico • Cambios en la capacidad de infiltración • Contaminación ambiental • Introducción de enfermedades exóticas • Riesgo a la salud humana y animal • Corte de corredores biológicos • Cambios en el sistema de drenaje natural • Acceso a nuevas áreas • Generación de mano de obra • Plusvalía de la tierra

Fuente: Elaboración propia

9.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO

Considerando la gran inversión inicial requerida para ejecutar el proyecto, la alternativa más válida, segura y rentable es la actividad ganadera, la cual a pesar de tener una tasa interna de retorno baja en comparación con otras inversiones es muy segura, siendo el riesgo de tener pérdidas muy significativas sobre el capital muy bajos. Si se consideran otras alternativas para la utilización de la tierra como por ejemplo la agricultura, las condiciones naturales no son las favorables, incluso teniendo buenas condiciones edáficas para realizar cualquier tipo de cultivo, las propiedades físicas del suelo puede llegar a ser un problema, así como las irregulares condiciones de precipitación y las no menos importantes condiciones de infraestructura que dificultan esta actividad caracterizada por la fácil descomposición de los productos agrícolas.

La tecnología a ser utilizada para el mejoramiento de campo y limpieza de vegetación arbustiva es compatible con el desarrollo sostenible, como se trata de grandes superficies será necesaria la utilización de maquinarias pesadas para realizar la limpieza de la vegetación arbustiva. Una vez habilitada la tierra y en caso de siembra al voleo o aérea se sembrará antes de la época lluviosa.

Tomando como base que no se considera factible la realización de otro tipo de actividad que no sea la del uso ganadero, se pueden considerar algunas otras actividades anexas que se podrían complementar con la actividad pecuaria, entre las que podemos citar al turismo ecológico, que puede complementarse bien con actividades de conservación de la fauna, turismo aventura, la recreación de la vida en las estancias, cría de animales silvestres.

El manejo de la fauna, como parte de un sistema de producción sustentable, puede aumentar la productividad de la tierra, en términos de su producción de carne, pieles, cuero y otros productos; a la vez de limitar la destrucción del medio ambiente. El éxito de este sistema, sin embargo, dependerá de numerosas variables, y la comercialización no es la menos importante. El turismo basado en la fauna, la recreación entonces es una alternativa que se debe tener muy en cuenta.

Finalmente, las recomendaciones sobre las alternativas del proyecto nos llevan a crear mecanismos de gestión que consideren la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto, el cual se hará a través de un conjunto de criterios o reglas de intervención acordes con las potencialidades y restricciones que ofrecen las condiciones naturales de la región.

10.- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) se convierte en una de las herramientas más importantes de la planificación cuando se considera la variable ambiental en el diseño y formulación de proyectos de inversión. Bajo esta perspectiva el mismo debe a la vez de dar las pautas; establecer los mecanismos adecuados para el uso sustentable de los recursos naturales; así el mismo, debe ser capaz de reconocer y recomendar los modelos de desarrollo más adecuados de acuerdo al tipo y tamaño de las inversiones; de manera tal que se puedan recomendar el uso de la tierra, los sistemas de manejo del ganado y la carga animal más conveniente.

La elaboración del Plan de Gestión Ambiental, al tener un carácter tan amplio necesariamente hace uso de varias disciplinas de las ciencias exactas y naturales como la Ecología, Administración, Ciencias Veterinarias, Economía Agrícola, etc. no dejando de lado a la Sociología donde se consideran aspectos que van desde técnicas de extensión hasta un buen relacionamiento con el personal que llevará a cabo el proyecto en cuestión; con el objetivo de satisfacer las necesidades de los productores especialmente en lo que se refiere a la producción suficiente de pasto y el uso racional de los terrenos de pastoreo de manera a conseguir una buena producción de carne.

El objetivo principal del programa de mitigación de impactos ambientales se consigue con la ejecución adecuada y oportuna de los métodos de manejo y conservación de los recursos naturales en la explotación agropecuaria de la propiedad 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. - (RANCHO 4 SOLES)**

Para una mejor aplicación de los programas de mitigación recomendados en cada categoría de impacto ambiental, es importante tener en consideración los métodos de conservación y manejo de los recursos naturales, donde se seleccionan las medidas, prácticas y obras que se utilizarán a la hora de ejecutar el proyecto como sistemas de producción aplicados en la empresa. El PGA tiene como objetivo controlar la implementación de las medidas atenuantes y los impactos del proyecto durante su implementación y deberán ser consideradas aspectos tales como:

Aplicabilidad

Se implementará técnicas sencillas de forma a no requerir mano de obra muy especializada, equipo sofisticado de alto costo. Al contratar al personal humano se adiestrará, concientizará a los mismos de la política de la empresa sobre la importancia de la conservación del medio ambiente.

Viabilidad

Con la implementación de técnicas sencillas, pero efectivas, se logrará que el costo de aplicación de las medidas mitigadoras no incida mayormente en el costo financiero de la empresa de forma a tornarse viable a la misma.

Observabilidad

A la vez con la adaptación de técnicas sencillas se pretende que cualquier error sea observable en forma simple, rápida, de forma a corregir en el menor tiempo posible.

10.1.- Programas del PGA

El Plan de Gestión Ambiental contempla los siguientes Programas

10.1.1.- Programa de Seguimiento y Monitoreo

Los programas de seguimiento son funciones de apoyo a la gerencia del proyecto desde una perspectiva de control de calidad ambiental. El estudio de Impacto Ambiental propuesto suministra una posibilidad de minimización de 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.

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 Estudio de Impacto Ambiental. Brinda la oportunidad de retroalimentar los instrumentos de predicción utilizada 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 Estudio de Impacto Ambiental.

Con esto se comprueba que el Estudio de Impacto Ambiental, se ajusta a las normas establecidas para la minimización de los riesgos ambientales, cuidando, sobre todo, que las circunstancias coyunturales no alteren de forma significativa las medidas de protección ambiental, considerando los siguientes aspectos:

- 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:

1.- Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que fuere necesario.

2.- Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.

3.- Modificar algunas medidas de manera tal que se logren mejoras técnicas y/o económicas. En resumen, el programa de seguimiento deberá verificar la aplicación de las medidas para evitar consecuencias indeseables

10.1.2.- Programas de Mitigación

Este programa contempla la recuperación de las áreas degradadas debido al proceso extractivos de los recursos a ser utilizados, esto hace referencia principalmente a los recursos SUELO - AREAS VERDES - PASTURAS.

Los métodos de manejo y conservación de los recursos naturales son muy variados por experiencia de aplicación y conocimientos profesionales adquiridos en trabajos de investigación y validación de otros países. Este programa de mitigación que apunta a corregir los impactos negativos, y a potenciar los impactos positivos de las acciones del proyecto ha sido elaborado sustentado en los siguientes criterios:

- Unificar los criterios de métodos utilizados en el manejo y conservación de los recursos naturales.
- Clasificar los métodos de manejo y conservación de los recursos naturales basándose en la naturaleza de su manejo e implementación.
- Utilizar como base de la clasificación, los métodos de manejo y conservación probados y comprobados acertadamente en el ámbito de experiencia nacional, que se adecuen a las condiciones locales.

Siguiendo esta estrategia las técnicas de manejo utilizadas en estos terrenos de pastoreo trata de minimizar la presión del pastoreo, utilizando para ello variables como tiempo, es decir, la duración o sucesión del uso de áreas específicas por el ganado; la regulación del número, el tipo de especies y movimiento de los animales.

Igualmente se utilizan técnicas de manejo para aumentar la productividad de los terrenos de pastoreo, las cuales están relacionadas a la intervención mecánica y física del suelo y/o la vegetación, por ejemplo, técnicas de conservación de suelo y agua, desbroce de los matorrales, siembra o resiembra de las especies y variedades seleccionadas, aplicación de fertilizantes, aplicación de pesticidas, etc. Con la aplicación de medidas de tendientes a la conservación del suelo y el agua, así como la siembra de especies vegetales se pueden reducir notablemente la erosión del suelo

- **Efecto Erosión:** Deben tomarse como indicadores los cambios en el espesor del suelo y los cambios en la cantidad de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua, los sitios de muestreo deben ser en áreas críticas de la propiedad.
Los cambios en el espesor del suelo se harán a través de la apertura de nuevas calicatas ubicadas en las proximidades de las calicatas que fueron utilizadas para la descripción del medio físico y se comparará el espesor de los horizontes superficiales donde se podrá realizar una comparación de los suelos sometidos a diferentes situaciones, es decir, en una situación natural sin uso y en la situación bajo uso agropecuario, realizándose a la vez análisis físico químicos de los mismos para ver si se registran diferencias significativas en cuanto a las condiciones físico químicas del suelo bajo las diversas situaciones y su cambio en el tiempo.
- **Efecto Pérdida de Fertilidad:** Los indicadores a ser tomados en cuenta, debe ser el contenido de materia orgánica, las propiedades físico-químicas del suelo, y el rendimiento de los cultivos, el sitio para el muestreo debe ser en lugares de uso

agrícola. Una buena medida es la introducción de especies leguminosas en pasturas implantadas de manera a fijar nitrógeno en el suelo y mejorar su fertilidad.

- **Efectos de Cambios en la Dinámica del Suelo:** Los indicadores para medir este efecto deben ser la localización, extensión y grado de compactación, y la retención de humedad por parte del suelo, el sitio de muestreo puede ser áreas de uso agropecuario.
- **Pastoreo:** Limitar el número de animales. Controlar la duración del pastoreo en áreas específicas. Mezclar las especies de ganado para optimizar el uso de la pastura. Ubicar estratégicamente las fuentes de agua y sal. Restringir el acceso del ganado a las áreas más degradadas. Tomar medidas como resiembra de pasto.
- **Aguadas:** Desarrollar la mayor cantidad posible de fuentes de agua. Ubicar, estratégicamente, las fuentes de agua. Controlar el uso de las fuentes de agua (según número de animales y la temporada del año).
- **Destrucción de Hábitats:** Establecer refugios compensatorios para la fauna. Conservar la diversidad genética en el sitio. Mantener la diversidad dentro de las poblaciones. Preservar el material genético en los bancos de germoplasma natural.

10.1.2.1.- Suelo

En el proceso de transformación de los minerales del suelo en masa verde en este caso por la pastura y el pisoteo del animal, genera un desequilibrio en los componentes físico-químicos, biológicos de los suelos. Como ser; erosión, compactación, pérdida de nutrientes, pérdida de materia orgánica, pérdida de vida *microbianas*, procesos de salinización, etc. A este efecto se deberá *tomar* las medidas de mitigación pertinentes al caso.

Objetivos

- Adecuar este recurso a fin de recuperar áreas de explotación. Para lograr el objetivo se realizará.
- Análisis químicos, cada dos años, de manera a observar el comportamiento de los nutrientes y realizar fertilizaciones correctivas *como* ser fertilización orgánica y química.
- Análisis físicos cada dos años de manera a observar la estructura física del suelo como ser: determinar el grado de compactación, cambio en la densidad, erosión, si se observará cambios se procederá a corregir con técnicas adecuadas como ser rotación y carga animal adecuada, rotura por procesos de subsolación.

Para Mantener los Suelos de la Salinización

Existen investigaciones realizadas, para la parte Central y Bajo Chaco, dentro del marco del Proyecto Sistema Ambiental del Chaco llevado a cabo por la DOA/BGR, desde el año 1995, los datos resultantes de las investigaciones son todavía consideradas preliminares.

Por consecuente debe existir un esfuerzo mancomunado de organismos estatales productores, para llevar a cabo investigaciones a este nivel en esta parte del país.

Ante un eventual proceso de salinización de los suelos, éste hecho es de fundamental observancia, ya que crea procesos algunas veces de efecto irreversibles, otras veces la corrección del mismo implica de técnicas muy costosas, para el efecto de minimizar este hecho se tendrá en cuenta técnicas sencillas como ser:

Mantenimiento de los suelos, bajo cobertura, para un retardo de la evaporación. Para el efecto se deberá la implantación inmediata de la pastura.

- Cultivos en faja.
- Evitar la quema, como método de limpieza de la pastura, esto contribuirá a la rápida disminución de la materia orgánica, aumentando aun más la evapotranspiración consecuentemente el índice del peligro de salinización.

Un hecho de destacar, es que últimamente las investigaciones realizadas afirman que los pastos tropicales ayudan a la disminución del CO₂ atmosférico, por su constante crecimiento y por el entierro del carbono hacia las profundidades, ayudando además el drenaje rápido de las aguas de lluvias consecuentemente disminuyendo en peligro de salinización.

Los suelos de la zona poseen concreciones de yeso, esto ayuda naturalmente a cambiar parte de los carbonatos alcalinos cáusticos en sulfato.

Si el suelo llegare a salinizarse, se tendrá en cuenta las siguientes técnicas para un proceso de desalinización.

- Extirpación por procesos de:
 - Subdrenaje
 - Lavado o inundación
 - Separación.
- Conversión: reaccionando el suelo salino con mezcla de yeso y suelo alcalino
- Retardo en la evaporación: por mantenimiento de los suelos bajo cobertura permanente en el caso de pastura. Esta técnica será de fundamental importancia por la actividad de la empresa, es la ganadera.

10.1.2.2.- Áreas Verdes

> Pastura

A fin de proteger el suelo descubierto y dar sustento a la producción pecuaria.

Estas serian realizadas con especies adecuadas y adaptadas a la finalidad. Objetivos

- Protección del suelo contra la erosión
- Protección contra la sequedad del suelo, retardando la evaporación.
- Incorporación de residuos orgánicos, aumento de la infiltración y retención de humedad
- Dar sustento a la actividad pecuaria

Metodología a ser aplicada

- 1) Preparación del suelo: con el fin de facilitar la plantación o siembra de especies seleccionadas.
- 2) Fertilización y cuidados culturales: aplicar fertilizantes (según análisis de suelos, si estos fuesen necesarios) compuestos (N-P-K) o simples (N) conjuntamente con otras prácticas de control mecánico de malezas.

10.1.3.- Programa de Prevención de Accidentes

Características

Este programa trata por medio de alternativas viables la prevención de ocurrencia de accidentes en el establecimiento.

Objetivo

- Prevenir accidentes dentro del establecimiento.

Debido a la circulación de vehículos pesados y otros, señalar debidamente la entrada y salida de los mismos dentro y fuera de cada área de trabajo (acceso principal).

Mantenimiento y control periódico de vehículos, maquinarias pesadas, taludes de extracción, etc. Para el efecto se adiestrará al personal de forma a tornarse idóneo.

Observación

Cabe señalar que la contaminación sonora y accidentes con maquinarias serán. En su mínima expresión, debido a la naturaleza de la actividad, ya que la ganadería concentra su actividad en el manejo del ganado y esto se realiza principalmente sobre animales equinos.

10.2.- Costos del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

Los costos para el cumplimiento de los diferentes Programas contemplados en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del establecimiento propiedad 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. - (RANCHO 4)** ascienden a la suma de Veintitrés Millones Quinientos Mil Guaraníes (23.500.000 Gs.) suma con la que se garantiza el cumplimiento de todos los puntos establecidos en los diferentes Programas del PGA.

Cuadro N° 9 Resumen de los Costos del Plan de Gestión Ambiental

NOMBRE DEL PROGRAMA	COSTOS (Gs.)
1.- Programa de Seguimiento y Monitoreo.	
1.1.- Seguimiento del Proyecto.	3.500.000.-
1.2.- Monitoreo Ambiental	6.500.000.-
SUB TOTAL 1.	10.000.000.-
2.- Programa de Mitigación.	
2.1.- Mitigación de Impactos sobre el Suelo.	6.500.000.-
2.2.- Mitigación de Impactos sobre las Área Verdes.	6.500.000.-
SUB TOTAL 2.	13.000.000.-
3.- Programa de Prevención de Accidentes	
3.1.- Control y Mantenimiento de Maquinarias y Equipos.	3.000.000.-
3.2.- Botiquín de Primeros Auxilios	1.000.000.-
3.3.- Cursos de Capacitación	3.500.000.-
SUB TOTAL 3.	7.500.000.-
4.- Seguimiento y control del cumplimiento del PGA (contratación de técnico registrado en el CTAC MADES)	12.000.000.-
SUB TOTAL 4.	12.000.000.-
TOTAL (Gs.)	35.500.000.-

Son Treinta y Cinco Millones Quinientos Mil Guaraníes

11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Proyecto Explotación Agropecuaria, a ser llevado adelante en establecimiento propiedad 430; 449; 448; 426; 427 y 428; ubicada en los distritos de Tte. Esteban Martínez y Gral. Bruguez del Departamento de Presidente Hayes; perteneciente a: **ESPINILLO S.A. - (RANCHO 4 SOLES)** contará con la aprobación de las instituciones involucradas con su ejecución, donde se puede confirmar que se ajustará a todas las normativas y procedimientos exigidos por dichas instituciones, y con el presente estudio se estará sometiendo a la ley de evaluación de impacto ambiental.

La evaluación realizada por esta consultoría ha determinado que:

- Los impactos negativos serán minimizados al ser adoptadas las medidas correctoras en el proceso de implementación del proyecto.
- Los impactos positivos presentan características que permiten su potenciación, mientras que los impactos negativos son en su mayoría de menor incidencia como bien denota la matriz, y demuestran altas posibilidades de mitigación.

- Analizada pormenorizadamente las necesidades sociales y contrastadas con lo que actualmente constituye el área de localización tanto directa como indirectamente, así como el cumplimiento de todos los requisitos legales y ambientales pertinentes, se justifica ampliamente la ejecución del presente proyecto.
- Los impactos más significativos que presenta el proyecto según la evaluación ambiental son pasibles de mitigación con medidas recomendadas en la presente evaluación de impacto ambiental.
- La implementación adecuada del proyecto permitirá la generación de otras actividades anexas de interés socioeconómico, con interesantes impactos positivos en el área del proyecto.
- La evaluación de impacto ambiental resultante del análisis y la evaluación ambiental del proyecto determina que es una actividad ambientalmente sustentable, mientras se cumpla en tiempo y forma las medidas de mitigación.
- Con el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) en forma oportuna se estará mitigando todos los efectos negativos que genera la actividad

12.- BIBLIOGRAFÍA

- ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY. UNA/Facultad de Ciencias Agrarias. Año 1994.
- BURGUERA, G.N. 1985. Método de la matriz Leopold. Método para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas computaciones. J.J. DUEK (De.). Mérida, Ven. CIDIAT. Serie Ambiente (AG).
- CAURA. 1989. La importancia de los estudios de impacto ambiental. Caracas, Ven., IPPN, CORPOVEN.
- DE LLAMAS, P. 1990. Zonificación Agroecológica de Cultivo de la Mandioca en la República de Paraguay. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Centro de Edafología. Montecillo, México.
- DENGO, J.M. Comentarios sobre el Ordenamiento Territorial. In: Seminario Social Democracia y Medio Ambiente. La Catalina, Santa Bárbara de Heredia, Costa Rica. 1990.
- FAO, 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos N° 44.
- FUNES, E. L. y KOHLER A., Problemas del Uso de la Tierra, Proyecto de Planificación del Manejo de los Recursos Naturales, GT/MAG/GFTZ, 1992.
- LEAL, J. 1986. Las evaluaciones del impacto ambiental como metodología de incorporación del medio ambiente en la planificación. Colección Estudios Políticos y Sociales: La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. Buenos Aires., Arg.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. Política para la Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. 1992.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. MAG/GTZ. Hacia una Política de Uso de la Tierra en Paraguay. 1992
- NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS. PNUD/STP. Año 1995
- PFLUGFELDER, P. 1993. Informe Técnico, componente de geología (Estudio de suelos y capacidad de uso de la tierra para el manejo y planificación de los recursos naturales renovables. MAG - Banco Mundial. Asunción, Paraguay.
- TRACY, F.; PÉREZ, J. 1986. Manual práctico de Conservación de Suelos. Proyecto de Manejo de Recursos Naturales. Tegucigalpa, Honduras. 167 p.