

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRODUCCION AGROPECUARIA PROPIEDAD DE PETRONA ORTIZ DE MENDOZA**

## **INTRODUCCIÓN**

El Estudio de Impacto Ambiental es un proceso de advertencia temprana que verifica el cumplimiento de las políticas ambientales, es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad. Para lo cual se realiza la Evaluación de los impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente, medio ambiente entendido como la integración de sistemas físicos, biológicos, humanos y sus relaciones, y el impacto considerado como la alteración positiva y negativa de carácter significativo del medio ambiente por causas humanas.

Por lo tanto el Estudio de Impacto Ambiental, es un documento técnico, de carácter interdisciplinario, que se realiza como parte del proceso de toma de decisiones sobre un proyecto o una acción determinada, para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de su ejecución, y para proponer su diseño o las medidas necesarias para prevenir, mitigar y controlar dichos impactos, nos demuestra de la importancia de esta herramienta para llevar adelante actividades sin poner en peligro al ambiente.

Si como resultado de la Evaluación se concluye que se producirán impactos relevantes, difícilmente prevenibles, no mitigables ni corregibles, el proyecto como está concebido no es ambientalmente factible, de manera que será necesario reformular los términos del proyecto.

En los proyectos de inversión agropecuaria y forestal, la mayor motivación debe ser producir más alimentos y madera a un menor costo, protegiendo el ambiente y manteniendo la equidad dentro y entre generaciones humanas. Esto se logra conservando los niveles de productividad actuales en las áreas de alto potencial, al tiempo que se incrementa la productividad de los terrenos agrícolas a bajo potencial.

Este Informe de Estudio de Impacto Ambiental, ha sido elaborado para que se presente conciso y limitado a los problemas ambientales significativos que puedan verificarse en la realización de las actividades previstas en el proyecto.

## **I. Antecedentes**

El Chaco paraguayo, con 60% de la superficie total del país, ocupa una posición sobresaliente para el futuro desarrollo económico del Paraguay. La principal aptitud del Chaco se da en la generación de productos agro-ganaderos, pero debido a la infraestructura

relativamente pobre y la falta de recursos industrialmente aprovechables, no está siendo aprovechada en su máximo potencial.

Por lo tanto, desde el punto de vista socioeconómico la transformación de tierras naturales a tierras cultivadas representa una utilización racional del recurso suelo. Siempre y cuando sea garantizado que los sistemas de producción agro-ganaderos así surgidos posibilitan una producción estable y duradera a largo plazo.

Un método económico no adaptado a las circunstancias ecológicas del lugar produce a largo plazo una degradación de las superficies de producción y por consecuencia una reducción del ingreso socioeconómico.

La importancia del sector agropecuario en la economía de nuestro país es indudable, ya que es fuente principal de alimentos, divisas y materias primas agroindustriales, y absorbe gran parte de la mano de obra de la Población Económicamente Activa (PEA). Este sector aporta el 16 % en la economía de nuestro país, correspondiendo, de acuerdo a la estructura del PIB agropecuario, el 60 % a la agricultura, la ganadería en un 30 % y el sector forestal, pesca y caza menor al 10 % restante.

La tierra tiene ante todo una función económica y social, tal como lo señala el Art. 109 de la Constitución Nacional. En ese sentido el propietario del inmueble objeto de estudio, ha resuelto desarrollar una actividad de índole productiva y extractiva para lo cual necesitan realizar un desmonte de parte de una mayor proporción de área boscosa y habilitarlo para uso agropecuario, previamente se hará el aprovechamiento forestal del área a ser desmontada.

En base a la cual se ha fijado sembrar pasto para la producción ganadera y en combinación con el resto de la masa boscosa a conservarse y utilizarse de una manera sostenible a lo largo del tiempo, buscando de esta manera provocar la menor alteración posible de los recursos naturales existentes en el área.

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, responde a un requerimiento de la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales (DGCCARN) de la Secretaría del Ambiente, para el Plan de Uso de la Tierra formulado por el Suscrito, del área objeto de dicho estudio y presentado al INFONA dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Asimismo, se enfatiza en la protección del suelo y los canales de drenaje presentes en el área. Se ha diseñado un sistema de intervención que permite el desarrollo de actividades agropecuarias en la propiedad, teniendo en cuenta principalmente las condiciones del suelo, la vegetación, fauna, etc.

Es destacable que en la región se desarrollan proyectos agropecuarios similares al que se pretende realizar, aunque probablemente sin tener en cuenta muchos de los elementos técnicos, característicos de una ganadería que pueda ser sustentable y que se encuentran insertos en este Estudio.

## II. Objetivos

El objetivo del presente **EIA** es realizar una presentación clara de todos los efectos ambientales que tienen relación con la planificación, diseño y ejecución del proyecto. En forma especial se desea identificar, y en lo posible eliminar o disminuir las influencias o impactos negativos. Como base para la investigación se utiliza los Términos de Referencia (**TOR**) elaborados por la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales.

En este contexto también se aplica una restricción a los efectos importantes y significantes del proyecto de desarrollo planeado sobre el medio ambiente en el área del proyecto. En general se recurrió al material informativo existente que fue elaborado por diversas instituciones nacionales y proyectos internacionales. Este fue suplementado por estudios específicos e investigaciones en el área del proyecto.

El objetivo de toda evaluación ambiental es determinar que recursos naturales van a ser afectados, como van a ser afectados, su duración, su intensidad, si es reversible o no, etc., para de este modo tomar las medidas tendientes a mitigar o disminuir los impactos que podrían verificarse.

En base a ello el alcance de la evaluación ambiental que se entrega en este documento técnico se circunscribe a estudiar el área a ser intervenida y sus incidencias en las adyacencias, en donde, aunque mínimas se podrían registrar impactos por las actividades que se vayan a ejecutar.

Por lo tanto, son objetivos del presente documento:

- ✚ Realizar un relevamiento total de informaciones sobre las potencialidades del área bajo estudio (flora, fauna, suelo, clima, topografía, etc.)
- ✚ Realizar un análisis de las principales normas legales que rigen este tipo de proyectos.
- ✚ Identificar y estimar los posibles impactos negativos o positivos de las actividades a desarrollar sobre el medio ambiente local.
- ✚ Analizar las incidencias, a corto y largo plazo, de las actividades a ejecutarse sobre las diferentes etapas del proyecto a implementarse.
- ✚ Recomendar las medidas ambientales protectoras, correctoras o de mitigación de los diferentes impactos que podrían generarse con la implementación del proyecto.
- ✚ Presentar el Plan de Monitoreo.
- ✚ Potenciar los impactos positivos generados por el proyecto.
- ✚ Concienciar a los trabajadores del establecimiento y a la población circundante de la importancia de la conservación de la biodiversidad.

### III. Área del Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el Departamento de Presidente Hayes, Distrito de Tnte. Irala Fernández, en el lugar denominado Rancho Quemado, identificada como Matrícula N° P07/705, Padrón No. 1.120, con una superficie de 600,0000 has, la propiedad está ubicado en las coordenadas en UTM **211.015** y

7.438.582.

**Cuadro N° 1. Datos del Inmueble**

| <b>ESTANCIA SAN FRANCISCO S.R.L.</b> |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| <i>Departamento</i>                  | <i>Presidente Hayes</i>      |
| <i>Distrito</i>                      | <i>Tnte. Irala Fernández</i> |
| <i>Lugar</i>                         | <i>Rancho Quemado</i>        |
| <i>Matrícula</i>                     | P07-705.                     |
| <i>Padrón N°</i>                     | 1.120.                       |
| <i>Superficie</i>                    | 600 hectáreas, 0000 m2       |

Para tratar de especificar los límites del **Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII)** del estudio para la evaluación, hemos utilizado el mapa departamental a escala 1:700.000 para la localización del área y la disposición de los diferentes usos del suelo a que estará sometida la finca en cada una de sus partes.

El **AID**, de la propiedad está dada por las propiedades contiguas al establecimiento la zona está siendo habilitada para actividades agropecuarias lo que nos da una idea y establecer que el **Área de Influencia Directa (AID)** estaría dada principalmente por los lotes agropecuarios, como bosques, de los establecimientos ganaderos contiguo a la propiedad bajo estudio, en tanto que en forma indirecta influiría en las especies animales del bosque por la alteración de sus hábitat.

El **Área de Influencia Indirecta (AII)** está dada por la ocupación extensiva de la tierra por los diversos ganaderos de la zona. Las poblaciones más cercanas a la propiedad son: es decir, la zona es eminentemente ganadero y los principales pobladores son los obreros de las estancias.

**IV. Alcance de la obra****1.1. Descripción del Proyecto**

El presente Proyecto tiene por objetivo ajustarse a las Normas legales y técnicas vigentes, para lo cual se procedió a la elaboración de un Plan de Uso de la tierra, ordenando la propiedad en zonas, destinándoles el mejor uso posible, de acuerdo a la capacidad de suelo existente en la misma, y teniendo muy en cuenta las leyes que regulan dicha actividad.

La propiedad se distribuye de la siguiente manera.

**Cuadro N° 2. Uso Actual de la Tierra**

| <i>Uso actual</i>                 | <i>Hectáreas</i> | <i>%</i>   |
|-----------------------------------|------------------|------------|
| <i>Abastecimiento de agua</i>     | 1,8551           | 0,31       |
| <i>Bosque de reserva forestal</i> | 459,2731         | 76,55      |
| <i>Caminos</i>                    | 26,2908          | 4,38       |
| <i>Uso ganadero</i>               | 112,5810         | 18,76      |
| <b><i>Total</i></b>               | <b>600,0000</b>  | <b>100</b> |

**Cuadro N° 3. Uso Alternativo**

| <i>Uso actual</i>                                     | <i>Hectáreas</i>       | <i>%</i>          |
|---|------------------------|-------------------|
| <i>Abastecimiento de agua</i>                         | <i>1,8551</i>          | <i>0,31</i>       |
| <i>Área en regeneración para franja de separación</i> | <i>31,9090</i>         | <i>5,32</i>       |
| <i>Bosque de reserva forestal</i>                     | <i>168,2329</i>        | <i>28,04</i>      |
| <i>Caminos</i>  | <i>26,2908</i>         | <i>4,38</i>       |
| <i>Franja de separación</i>                           | <i>72,4870</i>         | <i>12,08</i>      |
| <i>Uso ganadero</i>                                   | <i>299,2252</i>        | <i>49,87</i>      |
| <b><i>Total</i></b>                                   | <b><i>600,0000</i></b> | <b><i>100</i></b> |

 **GANADO BOVINO**

Para la alimentación del ganado, en la propiedad se habilitarán áreas de pasturas, con lo cual la actividad ganadera estará garantizada. Además, contará con las infraestructuras como son:

**Infraestructura**

- ⊥ Bretes
- ⊥ Galpones
- ⊥ Corrales
- ⊥ Tajamar
- ⊥ Piquete

**1.2. Actividades de construcción de caminos**

Se prevé la construcción y adecuación de más caminos interiores a efectos de facilitar las actividades de desarrollo pecuario, y posibilitar el acceso a las parcelas o potreros durante todo el año. Las actividades de construcción previstas son la ejecución como potreros, caminos internos y tajamares.

**1.3. Actividades de operación forestal**

En el Proyecto se determina la limpieza del campo natural o palmar, para tal actividad se prevé realizar las siguientes operaciones:

- ☞ Planificación y organización de actividades previas; entre las cuales se puede citar: la delimitación de parcelas a aprovechar
- ☞ Apilado y acomodo de los restos de vegetación para su descomposición natural. Las mismas serán efectuadas amontonando los restos en hileras o escolleras

En el futuro se contempla destinar parte de la superficie boscosa a la producción forestal, para lo cual se realizará una tala selectiva en base a un inventario forestal previo, para el uso o comercialización de las especies de interés comercial.

**1.4. Actividades previstas luego de la habilitación**

La siembra de la pastura se realizará luego de la limpieza del campo natural o palmar. Las operaciones contempladas consistirán en desarrollar las siguientes fases:

- ☞ Preparación de suelo
- ☞ Siembra de semillas de pasto antes de la época lluviosa,
- ☞ Practicas sencillas de manejo de suelos: Ejemplo:
  - No dejar suelo descubierto, realizando la siembra en forma inmediata,
  - evitar sobrepastoreo,
  - Evitar en lo máximo la quema de la pastura como método de limpieza.
  - Mantenimiento de franjas de protección.

### 1.5. Calendario de Actividades.

El cronograma de ejecución del Proyecto, se basa en las actividades previstas para la implementación del proyecto, tal como se muestra en el cuadro siguiente las cuales estará supeditado a la aprobación del proyecto por parte de las autoridades de aplicación de las leyes Forestales y de Impacto Ambiental.

**Cuadro N° 3 Calendario de actividades anual**

| Actividad.                            | Meses | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------------------------------|-------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Planific. Y Organización              |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desmante, destronque, acarreo         |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Aprovechamiento forestal              |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Apilado en escollera                  |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Siembra de pasto                      |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Construcción de tajamares y alambrada |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Mejoramiento de red vial              |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| manejo de pastura                     |       |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

### 1.6. Personal e inversiones requeridas

Conforme a las actividades previstas a realizarse en las distintas etapas del desarrollo del Proyecto, los requerimientos de personal, insumos son suministrados en el siguiente Cuadro:

**Cuadro N°4: Requerimientos y demandas en recursos e insumos**

| <b>Infraestructura necesaria (descripción)</b>         |
|--|
| Limpieza de campo                                      |
| Semilla de pasto                                       |
| Construcción de tajamar                                |
| Construcciones varias (vivienda del personal)          |
| Personal permanente                                    |
| Limpieza de pastura, reparación de caminos, alambradas |
| Alambrada  |
| Productos veterinarios varios                          |
| Otros varios (traslado de ganado, personal, etc.)      |
| Gastos varios (imprevistos)                            |

## 2. Descripción del medio ambiente

### ■ Descripción del medio ambiente

#### Geología-Geomorfología y Drenaje

Geológicamente, el Chaco paraguayo es una cuenca pericratónica, y forma parte de la Gran Cuenca del Chaco, que abarca la llanura de Beni, en Bolivia, hasta la llanura Chaco Pampeana en la Argentina. El Chaco está constituido por cuencas sedimentarias denominadas Curupayty, Carandayty, Purity y Pilar y Altos regionales que los separan. En general, la columna estratigráfica del Chaco se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias del Paleozoico al Cenozoico, dentro de esta columna, solamente los sedimentos no consolidados del Terciario-Cuaternario, son de interés hidrogeológico que se presenta con litología relativamente homogénea constituida por gravillas arenas, limos y arcillas con niveles de cristales de yeso y concreciones carbonáticas

Geomorfológicamente, el Chaco Paraguayo es una llanura de gran extensión en el interior de la región, con áreas bajas inundables a lo largo del río Paraguay. El área de serranías ocupa una pequeña parte de la superficie total, y lo constituyen dos elevaciones dominantes: Cerro León y Cerro Cabrera. (Kruck et al., 1998).

El drenaje en el Chaco está determinado principalmente por:

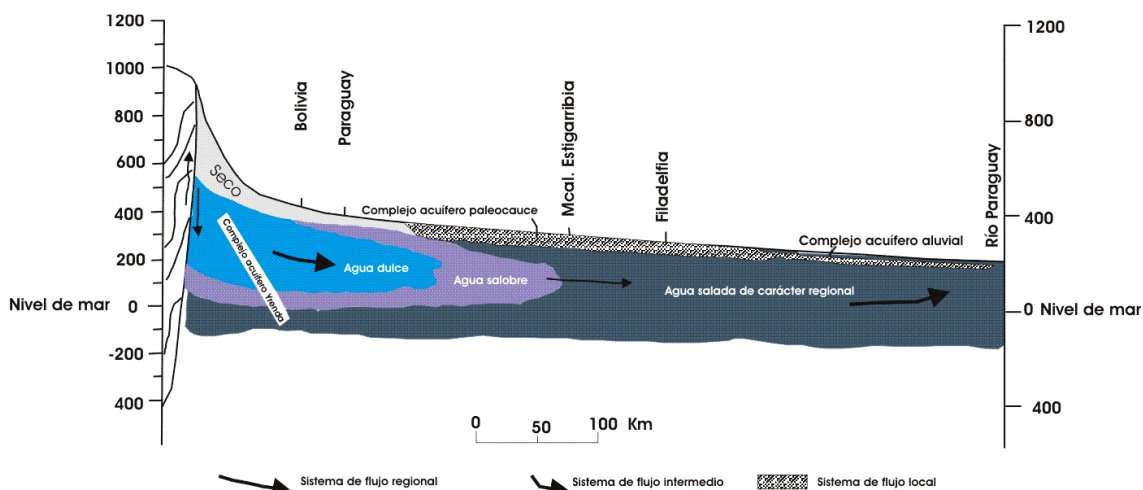
Las condiciones de precipitación en los Andes, zona de recarga de los acuíferos.

- ✓ El relieve poco pronunciado, con poca energía.
- ✓ El contacto permanente o temporal con agua subterránea.
- ✓ Los paleoprocesos fluviales morfogenéticos, determinantes para los sistemas más jóvenes y actuales; y
- ✓ La distribución de sedimentos de variada permeabilidad.

Los ríos chaqueños se desbordan en épocas de inundaciones del río Paraguay por abundancia de aguas, produciendo embalses por reflujo. En ciertas épocas, en las cercanías del cauce inferior del río Pilcomayo se deposita la mayor carga sedimentaria, con sedimentos más gruesos, y a mayor distancia del mismo, sedimentos más finos. (DATUM S.A., p/Comisión Acueducto).

#### Profundidad y Geometría de los Acuíferos

En términos generales los acuíferos que conforma el Sistema se encuentran en paleocauces (poco profundos) y en acuíferos confinados y semiconfinados por debajo de los 50 metros en el Oeste, en el límite con Bolivia, y por debajo de 5 - 3 metros hacia el Este, próximo al río Paraguay, alcanzando espesores máximos de 25 a 45 m cada acuífero, estimándose un espesor promedio de agua dulce de 80 m. (Fig. 12). En el área del Chaco Tarijeño los acuíferos ubicados hasta los 150 m b.s. presentan generalmente características libres o semiconfinadas, mientras que aquellos ubicados por debajo de los 150 m b.s. muestran condiciones semiconfinantes o confinantes y buena continuidad horizontal. (Pasig, 1998).



### Calidad de las Aguas Subterráneas

En la cuenca del Gran Chaco, la calidad química de las aguas subterráneas es el factor limitante para su utilización doméstica, ganadera y agrícola. La presencia en la mayor parte

del área de aguas con elevados contenidos de sales se debe a que entre los sedimentos que rellenan la cuenca se encuentran sales evaporíticas (principalmente Yeso) que por su solubilidad dan origen a aguas salobres o saladas. Por otra parte el periodo de permanencia y los recorridos del agua subterránea a través de los acuíferos del Chaco son muy largos aumentando las posibilidades de disolución de sales. Es por ello que, en el Chaco paraguayo, el factor limitante no es la cantidad sino la calidad. De acuerdo a Oosterbaan, (1988) la salinidad del agua subterránea de los acuíferos profundos del Chaco seco aumenta hacia el Sur-Este, a lo largo de la línea de flujo subterráneo, y disminuye con la profundidad. El sodio es catión dominante, mientras que la dominación aniónica cambia a largo de la línea de flujo. ( $\text{HCO}_3$  ----  $\text{SO}_4$  ----  $\text{Cl}$  de oeste a este)

### Relación entre Agua Subterránea Dulce y Salada en el Sector del Sistema Acuífero

Todos los acuíferos confinados y semiconfinados contienen agua salada acompañando a la isolínea de 2.000 mg/l en residuo seco. Hacia el Oeste se presenta una franja de agua salobre que gradualmente pasa a agua salada en dirección Este. En la región del Chaco deprimido hacia el Río Paraguay existe un constante flujo de agua salada de los acuíferos confinados hacia los acuíferos freáticos. Este fenómeno reduce considerablemente las posibilidades de la existencia de agua subterránea de buena calidad, especialmente cuando se reduce la distancia al río Paraguay. Cabe mencionar que en el límite interprovincial entre Salta y Formosa (Cap. Page) existen acuíferos de agua dulce desde los 325 a los 385 m de profundidad, debajo de una secuencia de intervalos de agua salada (Fuentes, 2004).

### Topografía

La topografía del área de proyecto es principalmente plana. En ubicaciones bajas llegan a formarse depresiones por sedimentación o causas que tengan agua en algunas épocas. El terreno presenta una pendiente de 0-1% desde el oeste hacia el este debido a las diferencias



en la altura por encima del nivel del mar. Las diferencias mínimas en el relieve facilitan el desarrollo del suelo, ya que no es necesario realizar costosos trabajos de nivelación para la preparación de terreno e infraestructura.

## Suelos

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, que por lo general, están compuestas por dos o más unidades de suelo. La unidad de suelo dominante ocupa alrededor del 60 % de la superficie y la sub-dominante el 40 %.

Estos suelos componentes de la asociación o complejos, responden a prácticas de manejo muy similar para usos comunes. Generalmente se incluyen junto con las unidades cartográficas debido a que algunas características que ellos comparten, limitan su uso y manejo, tales como salinidad a profundidades diferentes, densificación natural de horizontes y riesgo de inundación, etc.

Las limitaciones que se deben considerar para el uso correcto de estos suelos son:

- Riesgo fuerte de salinización o alcalinización con la deforestación y uso intensivo.
- Densificación por exceso de labranza o pisoteo de animales en el horizonte sub-superficial.
- Sequía edafológica o deficiencia de agua en el perfil durante tiempo prolongado en el año ( más de 120 días consecutivos )
- Deficiencia de oxígeno para las plantas.
- Profundidad efectiva reducida.
- Alta susceptibilidad a la erosión eólica.
- Exceso de agua en el perfil en época de creciente.
- Alta dificultad para la mecanización.

Las tierras de la propiedad en estudio, han sido clasificadas conforme a su aptitud de uso, tal como se presenta a continuación:

Clase buena: Son tierras de las áreas con topografía más alta de la propiedad. No tiene limitaciones significativas para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación, bajo el nivel de tecnología aplicada. Hay un mínimo de restricciones que no reducen los beneficios expresivamente y no aumentan los insumos encima de un nivel aceptable.

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.

**Clase restringida:** Son tierras de las zonas bajas de la propiedad. Tienen limitaciones fuertes para la producción sostenida de un determinado tipo de explotación bajo el manejo considerado. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios o aumentan los insumos necesarios al desarrollo de tal manera que los costos se tornan marginales para su utilización.

**Clase no apta:** Son tierras cuyas condiciones físico-químicas no permiten una producción sostenida para los distintos tipos de explotación y prácticas de manejo adoptadas.

## Clima

En el Chaco paraguayo existe un definitivo clima cambiante, al contrario del Paraguay oriental donde no existe una temporada seca definida. El 80% de las precipitaciones ocurren en los meses de verano (KÖNIGSTEIN, 1995). Las precipitaciones anuales promedio disminuyen continuamente de 1300 mm en el sudeste junto al río Paraguay hasta 450 mm en el extremo noroeste del país.

Variaciones interanuales fuertes en la cantidad anual de precipitaciones llevan a una varianza relativa del 20 a 25% en la cantidad de precipitaciones anuales (SCHWERDTFEGGER, 1976). Especialmente en años con el fenómeno atmosférico “El Niño”, los otoños y inviernos suelen ser excepcionalmente lluviosos. Existente también la tendencia, hasta ahora no explicada, de una subida de las precipitaciones anuales promedias desde hace casi 20 años.

Caídas de la temperatura pueden producirse de repente ( $> 20^{\circ}$  C dentro poco minutos) con el cambio de viento del Norte al Sur, las direcciones predominantes de los vientos, dado que no existen barreras montañosas con extensión Este-Oeste. La velocidad media diaria del viento es de 3,3 m/s. Vientos erosivos, con más de 6,1 m/s (22 km/h), ocurren por término medio en 51 días, es decir 14% del año, ante todo en la época seca invernal con aproximadamente 80% de dirección del Norte (DERPSCH, 1992). Los vientos del norte calientes durante varios días sucesivos generalmente con humedad relativa del aire muy bajan representan un factor de estrés especial para hombre, planta y animal.

En el área del proyecto, la precipitación media anual es de aproximadamente 800 mm con una temperatura anual media de  $25^{\circ}$  C y el máximo absoluto de  $45^{\circ}$  C. Se trata de un clima muy caluroso. Por esta razón, la Evapotranspiración potencial es muy alto, aproximadamente 2000 mm por año. Según Jahn (1997), la Evapotranspiración bajo bosque es de 20 a 50% menor que en el campo abierto en verano. En invierno los valores son similares en ambos lugares. Heladas facultativas nocturnales (en promedio tres por año) pueden ocurrir entre Mayo y Agosto. La temperatura mínima absoluta, medida en 1,5 m sobre la superficie del suelo, es de  $-5^{\circ}$  C. En dos entre tres años heladas nocturnales son registradas bajo estas condiciones de medición, aunque al nivel del suelo casi todos los años se observa efectos de la escarcha en el Chaco Central.

## ■ Características biológicas; Comunidades Naturales Flora y Fauna

### COMUNIDADES VEGETALES ASOCIADAS AL RÍO PARAGUAY

La vegetación que acompaña al río Paraguay, se caracteriza según el tipo de aguas en el que se asienta, en palustre o de áreas inundables y acuáticas o de aguas permanentes. Indirectamente, se ligan otras comunidades vegetales como los bosques ribereños desarrollados en las márgenes de los cursos de agua (Mereles 1998).

#### LA VEGETACIÓN PALUSTRE

Constituye la vegetación de las áreas de inundación periódica, así como las de las áreas de anegamiento. Los tipos de vegetación, ligados indirectamente al río, son

##### **Bosques**

Son formaciones con más de 5 m de altura; se ubican en las áreas marginales o al interior de éstas, de acuerdo a su ubicación pueden ser:

##### **Bosques higrófilos marginales o ribereños**

Permanece parte del tiempo bajo agua, se desarrollan sobre las orillas y en los albardones. Los suelos sobre los que se desarrollan son por lo general, arenosos arriba y arcillosos por debajo (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco 1992/97). La altura de estos bosques puede llegar a unos 10 m o más, con 2 o más estratos de vegetación y un sotobosque bastante ralo.

##### **Bosques y arbustos sobre albardones recientes**

Constituyen los bosques que se encuentran directamente sobre la costa. Las especies que se desarrollan, apenas superan los 5 m de altura con un sotobosque muy ralo debido a que la mayor parte se encuentra inundados.

##### **Bosques anegables**

Son los bosques que se desarrollan sobre la margen derecha, en los barrancos altos del río Paraguay. Se desarrollan sobre suelos arcillosos, salobres, del tipo planosoles. (Proyecto Sistema Ambiental del Chaco 1992/77) que se anegan por lluvia o inundación. Se caracteriza por tener unos cuatro estratos de vegetación y cuyo primer dosel llega a unos 25 m o más. La influencia del río Paraguay sobre estos bosques, es indirecta, en la mayor parte de los casos, vía freático.

##### **Los bancos de arena**

La vegetación de los bancos se halla ligada completamente al río y depende de los pulsos de agua; en ocasiones están completamente cubiertos por las aguas; algunas especies pueden soportar inundaciones periódicas bastante largas. En general, la vegetación es muy pobre, desde el punto de vista de la diversidad vegetal, debido a que los suelos son muy lixiviados.

##### **Las sabanas hidrométricas**

Se ubican en los lugares intermedios entre los bosques y la costa; en ocasiones ocupan las áreas más altas que bordean a los meandros del río Paraguay; estas sabanas toman diversos aspectos, dependiendo de su ubicación; cuando están ubicadas en los interfluvios, permanecen bastante tiempo inundadas y la vegetación herbácea dominante

es la acuático-palustre. Por el contrario, cuando se ubican entre los bosques y la costa, se anegan fácilmente y las inundaciones son menos frecuentes. Las sabanas hidromórficas se caracterizan por tener un solo estrato superior, sin estratificación intermedia, a menos que se encuentren ya modificadas por la acción antrópica; la especie dominante es *Copernicia alba*.

### **LA VEGETACIÓN ACUÁTICA**

Estos ambientes acuáticos se destacan donde las corrientes de agua se hacen más suaves; en las lagunas constituidas por antiguos meandros, en las inmediaciones del río, en los meandros de poca corriente y en el mismo río Paraguay. Al norte de "cerritos", en donde el agua se detiene por más tiempo y permite el desarrollo de grandes masas de vegetación flotante. La vegetación acuática asociada al río Paraguay puede encontrarse en los siguientes ambientes:

#### **Embalsados**

Constituyen las grandes masas de vegetación flotante a medida que el río se "cierra" las extensiones de embalsados son mayores; más abajo, estas grandes masas de vegetación van destruyéndose debido al arrastre de un mayor caudal del agua.

Estos embalsados cumplen un rol ecológico muy importante pues es numerosa la biodiversidad que se encuentra adherida a las raíces de los vegetales, las que son transportadas aguas abajo; se mencionan muy especialmente al zooplancton y a los micro invertebrados, muchos de ellos especies desconocidas para el Paraguay.

#### **Los ambientes mixtos (semi lóticos)**

Se caracterizan por presentar una combinación entre ambientes de aguas estancadas (lenticas) en superficie, en tanto que más hacia abajo las aguas presentan una corriente escasa, (lóticas). Aparentemente se da en las ingresiones de las aguas sobre las costas, en los meandros. Otra de las características es que el agua cubre una gran superficie cubierta por la vegetación, en este caso, los palmares de *Copernicia alba*, y cuyos estípites aminoran más la velocidad del agua.

#### **Las lagunas**

Las lagunas tienen diversos orígenes; en efecto, casi todos son de origen meandroso. Otra de las causas son los desbordes extraordinarios del río, cuyas aguas se laminan sobre los barrancos y el agua queda aprisionada en las depresiones del terreno; la anexión de las diferentes cubetas con agua, conforman las lagunas en los barrancos más altos.

#### **Los bosques sub-húmedos**

Se desarrollan a lo largo del río Paraguay conformando un mosaico de vegetación bosquepalmares- vegetación acuática; la especie dominante y más abundante es *Schimopsis balansae*, acompañada por algunas palmas como *Syagrus romanzoffiana* y otras especies arbóreas; posee 4-5 estratos de vegetación y una altura de unos 30 m, con lianas y epífitas; es el bosque más Fito diverso de la región Occidental

Este tipo de masa boscosa es reconocida por su apariencia general y su fisonomía, con ejemplares arbóreos de gran porte. Entre los que encontramos formando el estrato superior el quebracho blanco, coronillo, guayacán, karanda, palo blanco, labon, urundey, yvyra ro, ybyra pyta, timbo, lapacho y otros, en donde abundan especies epifitas (orquídeas, caraguata, caraguatay, tunas, helechos) y trepadora, enredadera, escandente o bejuco (Costilla de Adán, bignoniáceas ) están presentes asociadas a árboles de gran porte.

El estrato medio se encuentra formado por guaimi pire, labón, aronito, mistol, brea, chañar yam waaye. El soto bosque es ralo y está constituido por algunas tunas de porte pequeños, bromelias, caraguata.

La regeneración natural es abundante como, mirtáceas, quebracho blanco, karanda, palo blanco, tunas arborescentes.

Las especies identificadas en el área del proyecto se detallan a continuación:

***Cuadro N° 4.de algunas especies encontradas***

| No | Especies           |
|----|--------------------|
| 1  | Quebracho colorado |
| 2  | Urundey            |
| 3  | Lapacho negro      |
| 4  | Guayaibí           |
|    | Algarrobo          |
| 5  | Palma caranday     |
| 6  | Chañar             |
| 7  | Jacarandá          |
| 8  | Espina corona      |
| 9  | Ivirá-pitá         |
| 10 | Guaraniná          |
| 11 | Aromito            |
| 12 | Espinillo          |
| 13 | Palo Rosa          |
| 14 | Guayacan           |

## **Fauna**

La fauna es muy diversa como consecuencia de la heterogeneidad de hábitat; entre los mamíferos tiene representantes de gran porte: el aguará guazú, carayá, mono nocturno o mirikiná, pecaríes, oso hormiguero, carpincho, corzuelas (o guazunchos), puma, ciervo de los pantanos, ciervo de las pampas y el yagareté (estos dos últimos actualmente desaparecidos en la región). Entre las aves aparece el ñandú, tuyuyu, el carpintero y muchas otras. Los reptiles son en gran parte de hábitos acuáticos, como los yacarés, las tortugas de agua y el curiyú.

Se encuentran especies de fauna amenazadas aproximadamente 27, otras especies consideradas de importancia económica como el Mboreví (*Tapirus terrestres*), Guazubirá (*Mazama guazoupira*), Armadillos (*Euphractus sexcinctus* y *Dasyopus novemcinctus*), Carpinchos (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y Chanchos (*Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*) cuya carne es deliciosa y constituye una rica fuente de proteínas.

## ■ Características no biológicas

### Áreas Protegidas

**Cuadro N° 5. Áreas Silvestres Protegidas Actuales - Región Occidental**

| <i>Categoría</i>                            | <i>ubicación</i>                | <i>Base legal</i>        | <i>Superficie has</i> |
|---|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Parque Nacional Defensores del Chaco</i> | <i>Alto Paraguay y Boquerón</i> | <i>Decreto N° 13.202</i> | <i>720.000</i>        |
| <i>Parque Nacional Tinfunqué</i>            | <i>Villa Hayes</i>              | <i>Decreto N° 18.205</i> | <i>241.320</i>        |
| <i>Parque Nacional Tte. Agripino Enciso</i> | <i>Boquerón</i>                 | <i>Decreto N° 15.936</i> | <i>40.000</i>         |
| <i>Parque Nacional Médanos del Chaco</i>    | <i>Boquerón y Alto Paraguay</i> | <i>Decreto N° 2.726</i>  | <i>514.233</i>        |
| <i>Parque Nacional Río Negro</i>            | <i>Alto Paraguay</i>            | <i>Decreto N° 14.218</i> | <i>123.786</i>        |
| <i>Parque Nacional Chovoreca</i>            | <i>Alto Paraguay</i>            | <i>Decreto N° 13.202</i> | <i>100.95</i>         |
| <i>Reserva Natural Cerro Cabrera/Timane</i> | <i>Alto Paraguay</i>            | <i>Decreto N° 14.212</i> | <i>125.823</i>        |
| <i>Reserva Natural Toro Mocho</i>           | <i>Boquerón</i>                 | <i>Decreto N° 5.841</i>  | <i>18.000</i>         |
| <i>Reserva Natural Ñú Guazú</i>             | <i>Boquerón</i>                 | <i>Decreto N° 5.845</i>  | <i>50.000</i>         |
| <i>Reserva Natural Cañada del Carmen</i>    | <i>Boquerón</i>                 | <i>Ley N° 2.703</i>      | <i>3.973</i>          |
| <i>Reserva Natural Palmar Quemado</i>       | <i>Boquerón</i>                 | <i>Decreto N° 8.001</i>  | <i>9.478</i>          |
| <i>Reserva de Biosfera del Chaco</i>        | <i>Alto Paraguay y Boquerón</i> | <i>Decreto N° 14.218</i> | <i>3.115.810</i>      |
|   |                                 |                          | <i>2.492.757</i>      |

## 2.3 Medio socioeconómico

La mayor parte de la tierra del departamento de Boquerón es propiedad privada de algunos pocos latifundistas nacionales e internacionales, principalmente brasileños, con extensiones de 5.000 hasta más de 100.000 hectáreas. A menudo solo una pequeña parte de la superficie del establecimiento está desarrollada, si es que hay desarrollo. Una gran parte de la superficie sirve de inversión de capital y es retenido para negocios especulativos.

Sin duda que esta pequeña parte de la tierra desarrollada tiene la ventaja de conservar en gran medida los hábitats ecológicos parcialmente muy frágiles.

Por otro lado la utilización relativamente baja de la tierra tiene como consecuencia un desarrollo económico bajo de la región que se manifiesta en una infraestructura pobre y la falta de centros poblacionales en el interior de Alto Paraguay.

## CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

El marco legal existente en nuestro país, en materia ambiental es muy profuso y abundante, pero los males (desmonte, quema, colonizaciones en tierras inapropiadas, etc.) que se practican hoy día a nuestro país siguen siendo los mismo, sin que las autoridades nacionales administradores de estas leyes puedan usar estas herramientas legales para minimizar los atropellos a la naturaleza.

A continuación se presentan una serie de normativas en el marco de la cual se desarrollan este Plan de Control Ambiental y las actividades productivas que se pretenden realizar.

Una de los mayores logros en materia ambiental resultante de la Convención Nacional Constituyente del año 1992, es la inclusión por primera de una sección que trate del tema Ambiental, que en su Artículo 7°. Reza: **DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE**. Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado....

### **Determinación de los potenciales impactos del proyecto propuesto.**

Algunos de los problemas críticos y conceptos claves deben tenerse presente al examinar los impactos ambientales de este tipo de proyectos que impliquen la modificación de la superficie del suelo. La discusión es, particularmente pertinente, en cuanto a la preparación y revisión del plan para atenuar los impactos adversos sobre los recursos con que cuenta el inmueble, que son incluidos en el informe de evaluación ambiental.

Los recursos de suelo y agua se consideran en conjunto, debido a las inevitables relaciones causales existentes entre los dos. Ya que un cambio en el manejo del uno produce un efecto en el otro, especialmente si no se presta suficiente atención a las interacciones en la planificación del proyecto.

Todo proyecto de producción agrícola como el que se pretende realizar implica la alteración de la superficie del terreno. Como el área comprometida es pequeña, en relación a la región probablemente el impacto ambiental sea mínimo. Sin embargo, los impactos acumulados de muchas alteraciones pequeñas y separadas pueden ser considerables.

### **Las áreas que requieren especial atención se encuentren las siguientes.**

- ❖ **Interrupción al acceso y uso de tradicional de la tierra y sus recursos: Impactos negativos para los recursos importantes de la flora y fauna.**

El desarrollo de tierra previsto tiene como objetivo la transformación de los diversos ecosistemas originales en sistema de producción pastoril relativamente uniforme y poco diversificada.

La extensión de los efectos negativos sobre la flora y fauna existente depende sobre todo de la complejidad de los sistemas existentes. Ecosistemas muy complejos que reúnen una variedad de sistemas de suelos y vegetaciones presentan espectro de flora y fauna significativamente mayor que formaciones de suelos y vegetación relativamente uniforme. Por lo tanto son más afectados por tal transformación.

Dentro del área del proyecto se determina grandes partes de la superficie con sistemas de suelos y vegetación relativamente uniforme, de manera que se puede clasificar la superficie boscosa como "matorral xerófito denso". Variaciones se dan sobre todo por diferencias zonales en la textura del suelo y el micro relieve, lo cual resulta en inundaciones temporales en algunas áreas que también ejercen una influencia sobre la composición de la vegetación (véase *Anexos - Mapa de Suelo y Vegetación*).

El área a ser de campo natural que sirve de asiento a un número importante de individuos de diferentes especies de la flora y fauna de la región sufrirá un cambio en sus componentes al pasar de una situación de cobertura del suelo ante el sol y las precipitaciones pluviométricas.

La limpieza con fines de habilitación de la tierra para ganadería producirá necesariamente la pérdida de hábitat. La gravedad del impacto que está dado por el tipo de hábitat a ser convertido, así como la manera en que ha de realizarse la conversión.

❖ **Impactos potenciales de los caminos de explotación impactos directos de la erosión, el trastorno de la fauna así como los efectos inducidos de la mayor afluencia de gente.**

Los caminos si es que no se trazan de un modo adecuado pueden tornarse en verdaderos canales al producirse cárcavas de considerable dimensión en épocas de abundante precipitación.

El establecimiento y mantenimiento de caminos de acceso transitables durante todo el año es una necesidad ineludible para garantizar una explotación razonable de la superficie útil. Los caminos deben ser suficientemente anchos y altos para poder cumplir con este requisito. Un escurrimiento rápido de las precipitaciones hacia las zanjas de drenaje a ambos lados del camino tiene el propósito de evitar un ablandamiento de los caminos y reducir la frecuencia de los trabajos de mantenimiento. Los daños de erosión resultantes del socavamiento del terraplén a las zanjas se equilibran con la restitución del mismo durante el arreglo de los caminos.

La apertura de picadas anchas para caminos y su utilización frecuente tiene como consecuencia una interferencia de la migración de animales. En este contexto las zanjas de drenaje representan una barrera especial. Después de fuertes precipitaciones se llenan con agua y presentan una barrera insuperable especialmente para animales pequeños.

❖ **Impactos del proyecto en las especies animales silvestres; condición del terreno y tendencias, capacidad del terreno y ecosistemas.**

El proyecto prevé la Preservación del Área de reserva de Bosque que Serán Preservados para el Refugio de la Fauna. Se prohíbe la caza de animales silvestres en toda la propiedad, se autoriza solo a indígenas y exclusivamente para consumo.



### ❖ **Impacto de las actividades de limpieza y quema en el suelo, fauna, flora e hidrología.**

La limpieza de los campos naturales para fines pecuarios produce impactos de carácter significativo porque hace que los suelos experimenten temperaturas elevadas, lo cual acelera la degradación química de los suelos, y una mayor intensidad de precipitación, produciendo una erosión más severa.

El impacto del desmonte sobre la fauna podría definirse como destrucción de hábitat y pérdida de algunas especies en la zona. En la hidrología se ve afectado el ciclo hidrológico, al verificarse escurrimientos mucho más rápidos de los que existen en condiciones de cobertura vegetal densa.

Los problemas del manejo de los recursos hídricos, que pueden surgir en una evaluación ambiental, tienen que ver con decisiones sobre el uso del agua o la tierra que afectan la cantidad o calidad del agua superficial o subterránea. A su vez, tales cambios impacten en la gama de usos que puede soportar el recurso hídrico en particular, o alteran las funciones de un sistema natural que depende del agua.

En cuanto a los proyectos de desarrollo, las acciones que pueden alterar la calidad o cantidad del agua incluyen: la contaminación del agua superficial por la descarga directa de efluentes; la contaminación del agua superficial por fuentes no puntuales o difusas; la contaminación del agua superficial por contaminantes atmosféricos; la contaminación del agua subterránea o superficial por desechos eliminados por sobre o debajo de la tierra.

El avance del desarrollo de la tierra junto con la migración de algunas especies animales a otras superficies o zonas lleva a una mayor presión competitiva entre las poblaciones, la cual a largo plazo solo una parte de los individuos van a poder soportar. Especies que tienen exigencias muy específicas a su entorno de vida son más afectados por el desarrollo de la tierra que aquellas que viven en un espectro ecológico más amplio.

Lo mismo se aplica a especies que dependen de grandes bosques continuos y/o cuya forma de vida está en competencia directa con la ganadería.

A parte del desmonte la ganadería exige numerosas otras medidas de desarrollo, como el alambrado de las pasturas y la construcción de caminos y tajamares, que representan un perjuicio adicional para la fauna natural. El pastoreo y las pisadas del ganado influyen sobre todo a especies menores sujetas al suelo. No se puede excluir la transmisión de enfermedades de los animales domesticados a los animales silvestres (aftosa a cérvidos; tripanosomiasis a equinos, carpinchos). Por otro lado otras especies pueden tener una ventaja selectiva y aumentar su población por la construcción de tajamares y por la decimación de los gatos silvestres mayores nativos del Chaco posteriores a pérdidas de animales en las tropas.

Sin embargo, la diversidad de especies dentro de las franjas protectoras e islas de bosques según CARLINI et al. (1999) será a menudo solamente la mitad de la diversidad original.

## **Impactos Ambientales del mayor escurrimiento**

Los aumentos en el escurrimiento resultan de toda actividad que torna menos permeable y/o más "lisa" la superficie de la tierra. Puede ser afectada la tasa de escurrimiento, la cantidad total del mismo, o ambas.

Los impactos incluyen la disminución del nivel freático, la inundación más frecuente o más intensa, flujos de verano más prolongados o extremos, y la depuración o sedimentación de los canales. Los cambios en las configuraciones naturales del flujo, pueden modificar o eliminar las tierras húmedas.

### **❖ Impactos negativos en la salud y el medio ambiente por uso de herbicidas pesticidas**

A raíz de la utilización de estas sustancias se verifican pérdidas de organismos valiosos (por ejemplo polinizadores). Alteraciones de relaciones naturales de rapaz-presaparásito. También se induce a la resistencia de ciertas especies de insectos a resistencia a los insecticidas.

En cuanto a los impactos en la salud se puede decir que se da una concentración de sustancias químicas en la cadena alimenticia.

Un tratamiento con productos fitosanitarios o insecticidas químicos se realiza por lo general solamente en casos excepcionales debido a los altos costos. Dentro de las medidas de mantenimiento de la pastura combate las malezas y los matorrales casi exclusivamente en forma mecánica (rollo, rastra pesada o cuchilla grande, tirado por un tractor). En el caso de algunos pocos arbustos en las pasturas se los corta a mano y se unta las raíces con herbicidas sistemáticos de acción específica (Ej. Tordon y Togar BT).

La aplicación de insecticidas solo ocurre con una alta incidencia de plagas y la potencial pérdida de grandes superficies de la pastura. Aquí se aplican a menudo insecticidas de contacto con un espectro amplio basado en compuestos de cianuros o fosfatos (como Curacron Forte, Galgotrin, Xipher).

Estos compuestos deben ser clasificados como poco selectivos y a parte de las plagas también destruyen a todos los insectos útiles. En aplicaciones insuficientes (condiciones climáticas inadecuadas, dosificación muy baja) se pueden formar resistencias. Una dosificación demasiado alta y una aplicación repetida en corto tiempo pueden llevar a una concentración en la cadena alimenticia.

## **Impactos de las actividades de desarrollo en la calidad de los recursos hídricos.**

### **❖ Hidrología Modificada**

La limpieza de los campos naturales, aplanamiento, relleno, etc.; que son actividades propias de este tipo de emprendimiento; alteran las configuraciones superficiales de aflujo y filtración. Los resultados incluyen, una mayor frecuencia y/o magnitud de éstas últimas aguas abajo, una baja en el nivel freático, la disminución de la recarga del agua subterránea, y el aumento de flujos reducidos.

Las gotas que caen al suelo casi sin ser frenados llevan en lluvias fuertes a un socavamiento de las partículas del suelo y una desestabilización de los estratos superiores del suelo.

Este efecto es aumentado sobre todo en suelos arcillosos por una densidad animal demasiado alta, que a parte de la pérdida de cobertura del suelo tiene como consecuencia una compactación del suelo y una disminución de la infiltración del agua. Suelos con una estructura tan débil y que, además, presentan una salinidad alta (Solonezes), contribuyen a la salinización de los campos bajos y tajamares artificiales mediante la socavación del fino material salino. Franjas protectoras suficientemente anchas que disminuyen la sedimentación como un filtro tienen un significado especial.

### **Impactos de la preparación de suelos de suelos y plantaciones con relación a la fertilidad y erosión principalmente.**

Una vez realizado la limpieza se prevé realizar la preparación de suelos de una manera que los efectos sobre la infiltración no sean tan drásticamente alterados.

El principal impacto en el suelo, luego de la limpieza será la erosión laminar, que puede traducirse como pérdida de suelo y los efectos en la productividad del mismo en el mediano y largo plazo.

#### **❖ Pérdida de la Productividad del Suelo**

Los suelos al ser desprovistos de su cubierta natural, se hacen propensos a la erosión, también reduce su productividad con la eliminación del humus durante la nivelación.

### **Impactos socioeconómicos del proyecto en relación a la distribución de los beneficios generados entre los diferentes sectores de la sociedad.**

#### **❖ Impactos ambientales asociados a proyectos de inversión pecuaria**

Generalmente los impactos ambientales se pueden adjudicar a la tecnología de producción o una medida vinculada con el desarrollo.

Los impactos en el sector pecuario se pueden producir una sola vez o de forma continua. La conversión de tierras produce impactos ambientales por la nivelación de los predios y el desmonte de las tierras. Igual o mayor importancia tienen los impactos producidos por el manejo permanente de suelos, aguas, cultivos, bosque y animales.

La contaminación ambiental se vincula al empleo de plaguicidas con base en hidrocarburos clorados, y luego plaguicidas más tóxicos del mismo grupo. Los impactos perjudiciales de los productos agroquímicos, incluido los fertilizantes solubles y los plaguicidas, todavía constituyen preocupaciones ambientales importantes en este sector. Tienen impactos negativos múltiples y sus efectos se pueden manifestar con rapidez y dramatismo o con lentitud y perseverancia.

Los plaguicidas alteran equilibrio ecológico de las poblaciones de insectos en el agro ecosistema y se acumulan en el organismo de los niveles superiores de la cadena alimentaria.

Al mismo tiempo, plantean amenazas inmediatas, a veces fatales, para la salud de las poblaciones humanas rurales y trabajadores agrícolas.

### ❖ 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 sólidos y las aguas servidas dentro de la tierra.

### Impactos determinados para proyectos de inversión agropecuaria.

**Cuadro N° 8: Matriz de Impactos ambientales**

| <i>Actividad</i>                       | <i>Cambio en el sistema Natural</i>   | <i>Impacto, en salud y bienestar humano</i>  |
|--|---|--|
| Habilitación de tierra para pastoreo.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpieza de los campos naturales, con su consecuente disminución de la vegetación natural en el área.</li> <li>✓ Cambio en el paisaje natural.</li> <li>✓ Migración de especies</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nutrición, aislamiento.</li> <li>✓ Contaminación atmosférica.</li> </ul>  |
| Habilitación de tierra                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desplazamiento o reducción de la fauna por la reducción del hábitat</li> <li>✓ Interrupción de las rutas migratorias</li> <li>✓ Competencia por los recursos alimenticios</li> <li>✓ Introducción de enfermedades</li> <li>✓ Impactos de la quema (efecto invernadero, pérdida de MO, micro fauna, etc.)</li> <li>✓ Mayor cacería ilegal, y matanza de la fauna por ser considerada como plaga del ganado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pérdida de biodiversidad</li> <li>✓ Disminución de fuente de alimentos.</li> <li>✓ Propensión a nuevas enfermedades.</li> </ul> |
| Implantación de pasturas               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambios en el suelo y la Topografía.</li> <li>✓ Simplificación del ecosistema.</li> <li>✓ Deterioro de la fertilidad de suelo y sus características físicas, mayor erosión y compactación. Causado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• por la eliminación de la vegetación</li> <li>• por la mayor erosión</li> <li>• por la compactación del suelo</li> </ul> </li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vulnerabilidad a pestes.</li> <li>✓ Pérdida de vida silvestre.</li> </ul>   |
| Roturación indiscriminada de la tierra | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compactación de suelo.</li> <li>✓ Pérdida de sombra y especies forestales.</li> <li>✓ Conversión a pasturas</li> </ul>   |  |
| Carga animal                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Degradación de los recursos vegetales debido al pastoreo excesivo.</li> </ul>  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mayor erosión del suelo debido al desbroce del suelo y pisoteo de la vegetación</li> </ul>   |  |
| Represamiento de cursos de agua        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mayor salinización de las aguas superficiales</li> </ul>   |  |

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Colocación de bebederos   | ✓ Degradación de la vegetación y el suelo alrededor de las fuentes de agua  | Implicaciones negativas para la salud humana, en caso de uso conjunto del agua de la gente y del ganado   |
|                           | ✓ Mayor flujo del agua superficial debido al desbroce de la vegetación y la compactación del suelo (menor capacidad de infiltración)  |   |
| <b>Actividad</b>          | <b>Cambio en el sistema Natural</b>   | <b>Impacto, en salud y bienestar humano</b>   |
| Uso de plaguicidas        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contaminación ambiental, trastornos ambientales, peligros para la salud, debido a las medidas usadas para controlar plagas y enfermedades.</li> <li>✓ Migración de especies por la contaminación</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfermedades transmitidas por el aire.</li> <li>▪ Diarreas por Contaminación de aguas.</li> <li>▪ Mortandad de animales silvestres, fuente de alimento para indígenas.</li> </ul>          |
|                           | ✓ Reducción de la variedad genética a raíz de la selección  |   |
| Quema de pastura          | ✓ Efectos negativos de la quema incontrolada de los matorrales, para el suelo y la vegetación (deterioro de la fertilidad del suelo y su estructura, alteración del hábitat de la fauna, destrucción de la vegetación)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación del aire.</li> <li>▪ Disminución de animales silvestres para alimentación de indígenas.</li> <li>▪ Disminución de fuente de alimentación</li> </ul>                          |
| Mantenimiento de pasturas | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contaminación ambiental, trastornos ambientales y peligros para la salud debido a las medidas usadas para controlar plagas y enfermedades</li> <li>✓ Mayor erosión de suelo debido al cultivo del suelo inadecuado</li> <li>✓ Pérdida en la MO debido una mayor mineralización</li> <li>✓ Efectos negativos de la quema incontrolada para el suelo y la vegetación (deterioro de la fertilidad del suelo, alteración del hábitat de la fauna, destrucción de la vegetación)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enriquecimiento de sustancias tóxicas (pesticidas) en la cadena alimenticia.</li> <li>✓ Pérdida de biodiversidad y por ende alimentos para las personas, en especial indígenas.</li> </ul> |
| Producción ganadera       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Degradación de los recursos vegetales debido al pastoreo excesivo</li> <li>✓ Introducción de enfermedades</li> <li>✓ Mayor erosión del suelo debido al desbroce del suelo y pisoteo de la vegetación</li> <li>✓ Reducción de la variedad genética a raíz de la selección</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento de alimentos.</li> <li>✓ Aumento de mano de obra.</li> </ul>   |

### Análisis de alternativas para el proyecto propuesto

Existen pocas alternativas para otras actividades productivas, aparte de la producción pecuaria, en las tierras de pastoreo, porque es el uso productivo más apropiado que se puede dar a estas tierras, debido a las condiciones climáticas y edáficas predominantes. Una posibilidad, que se limita a ciertas áreas y circunstancias, es la explotación de la fauna. El manejo de la fauna, como sistema sustentable, puede, potencialmente, aumentar la productividad de la tierra, en términos de su producción de carne, pieles, cuero, y otros productos, y 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 y la cacería controlada, son otras alternativas.

La mayoría de las oportunidades se relacionan a la misma ganadería. Como se mencionó, anteriormente, se pueden variar los siguientes aspectos: las especies de los animales para producción; la intensidad de la producción; las actividades de mejoramiento del terreno de pastoreo; las actividades de mejoramiento del ganado; los arreglos de transporte y procesamiento; y, el control de las funciones de comercialización.

Las recomendaciones del proyecto incluyen actividades conducentes a la prevención o mitigación constituidas en un conjunto de criterios que regulan la intervención congruente con las potencialidades y restricciones que ofrece la región y que fueran detectadas y evaluada en el diagnóstico ambiental. Así las actividades se orientan hacia la prevención de procesos que degradan los suelos, cursos de agua, la vegetación y la fauna. Se pretende la desaceleración de la pérdida progresiva de los recursos básicos para la producción pecuaria. Estas actividades están dirigidas a girar o encuadrar las acciones para la transformación del ambiente previstas por el proyecto.

En ese sentido se presenta una propuesta que tiende a dejar sin alterar, salvo por extracciones selectivas de especies maderables de alto valor comercial las áreas de reserva que ocupan hasta el 40% del área total del bosque actual.

En consecuencia, el proyecto, en cierto grado, puede ser considerado como *de conservación del medio ambiente y promoción de la explotación pecuaria sostenible*. En efecto su concepción se basa en que las actividades se enmarcan en la efectiva implementación de componentes de conservación y uso adecuado de los recursos naturales, así como su encuadre en el marco de la Ley Forestal 422/73.

Esta evaluación ambiental incluye un análisis de las alternativas razonables para alcanzar el objetivo final del proyecto. Este análisis sugiere diseños que son más sólidos, desde el punto de vista ambiental, sociocultural y económico, que el proyecto que se ha propuesto en un principio.

El concepto de las alternativas incluye la selección del sitio, diseño, métodos de producción, tecnología. El desarrollo ganadero será sometido a la aplicación de tecnologías apropiadas en la adecuación de estas tierras utilizando maquinarias especiales o eventualmente a mano por medio de contratistas, de tal forma a no remover excesivamente la materia orgánica del horizonte superficial. Posteriormente a los trabajos de adecuación se realizará el hileramiento de los límites entre el área que ha sido adecuada y los bosques continuos. No se procederá a la quema de los materiales leñosos extraídos en el proceso de adecuación; estos permanecerán en el campo y cumplirán funciones de protección del suelo contra la erosión eólica y a través del tiempo incorporar materia orgánica al suelo.

## Elaboración del Plan de Mitigación para atenuar los Impactos negativos

La planificación debe establecer y regular los modelos de uso de la tierra, los sistemas de manejo del ganado y el número de animales que se permiten. Las necesidades comunes de conocimientos incluyen: ecología y administración, sistemas de producción ganadera, ciencias veterinarias, economía agrícola, técnicas de extensión y habilidades de investigación y administración. La investigación debe adaptarse a las necesidades de los productores, especialmente, en lo que se refiere a la producción de pasto en las tierras de pastoreo y el manejo del ganado orientados a la optimización de la producción.

Las técnicas de manejo de estas tierras tratan de reducir la presión del pastoreo, incluyen: la variación del tiempo, duración o sucesión de uso por el ganado de las áreas específicas, y regulación de los números, especies y movimiento de los animales

Las técnicas de manejo que se emplean para aumentar la productividad de las tierras de pastoreo, son: la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación (p.ej técnicas de conservación del suelo y el agua, desbroce de los matorrales); siembra o resiembra de especies y variedades seleccionadas; quema de la vegetación; aplicación de fertilizantes: el estiércol o los químicos, y control de plagas. Las medidas de conservación del suelo y el agua y la siembra de vegetación pueden reducir la erosión del suelo.

Los problemas en cuanto a la erosión eólica y la degradación de los suelos hoy día son comprendidos y entendidos en gran medida por los productores agropecuarios y asumen con responsabilidad la solución de los mismos; más esto no ocurre con el problema de la salinización. Los productores agropecuarios necesitan conocer que si el nivel del agua subterránea se encuentra a una profundidad mayor que **2,5 m.**, puede aplicarse un desmonte convencional, pero si el nivel está entre **2 y 2,5 m.**, el desmonte debe realizarse solo en una parte del área en cuestión, y con un nivel menor a 2 m. no debe permitirse bajo ningún motivo la deforestación.

Se recomiendan medidas factibles para evitar o reducir los impactos negativos significantes hasta niveles aceptables.

### ***Erosión eólica:***

- Evitar la eliminación de rompevientos naturales, especialmente tener en cuenta la orientación norte-sur durante los desmontes, dejar islas o franjas de protección en las áreas afectadas.
- Establecer rompevientos con especies de rápido crecimiento y adaptadas al ecosistema.
- Implementar el sistema silvopastoril como método de habilitación de pasturas nuevas. Este sistema, posiblemente sea el que mejor combina el incremento de la productividad de la tierra con la conservación y/o mejoramiento ambiental.

### ***Suelos degradados***

***Para evitar la degradación de los suelos, se deben implantar las siguientes prácticas***

- Evitar el sobrepastoreo
- Evitar la quema



- Mantener cobertura vegetal del suelo alto
- Implantar el sistema silvopastoril.
- Introducción de leguminosas en pasturas implantadas.

### **Salinización**

- No realizar ningún tipo de desmonte en áreas críticas.
- Limitación de los desmontes en áreas diferentes.
- Realizar desmontes con pisamonte y sin quema.
- Evitar la construcción de diques en los cauces naturales.
- Control de hormigueros.
- Principalmente mantener la cobertura vegetal original del estrato superior y establecer la pastura en sustitución del estrato inferior (silvopastoril).

En el caso de problemas por la ubicación de las fuentes de agua, se puede limitar la destrucción, aumentando el número de fuentes, ubicándolas estratégicamente, y cerrándolas durante ciertas épocas del año.

### **Plan de uso de la Tierra**

Teniendo en cuenta las características citadas en el uso actual de la tierra como también en los resultados referentes a clasificación taxonómica de suelos y aptitud de uso de la tierra y considerando además las intenciones de uso del propietario, se ha realizado la Planificación del Uso de la Tierra, el cual estipula el uso alternativo de sus diversos componentes. Cabe señalar que cada uno de estos usos fue relacionado con el marco legal vigente determinado por el Instituto Forestal Nacional INFONA para su ejecución.

### **Uso alternativo de la tierra**

En principio se ha hecho una inversión en lo que podría denominarse como Planificación (Planes de Uso de la Tierra y Estudio de Impacto Ambiental). Este hecho, fuerte en principios de manejo, permitió identificar que áreas serían destinadas para protección, dejando las porciones de bosque nativo que remanecerán como reserva y cuales se destinarían para las actividades productivas

#### **Cuadro N° 9 Algunas medidas ambientales previstas en el proyecto**

| <b>Actividad de desarrollo</b>           | <b>medidas</b>  |
|--|---|
| Pastoreo                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitar el número de animales</li> <li>• Controlar la duración del pastoreo en las áreas específicas</li> <li>• Mezclar las especies de ganado para optimizar el uso de la pastura.</li> <li>• Cortar y transportar forraje</li> <li>• Ubicar estratégicamente las fuentes de agua y sal.</li> <li>• Restringir el acceso del ganado a las áreas más degradadas</li> <li>• Tomar medidas como resiembra de pasto.</li> </ul> |
| Uso de fertilizante inorgánico           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar medidas de fertilización inorgánica estratégica</li> </ul>   |
| Utilización de aguas a través de aguadas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la cantidad apropiada de fuentes de agua</li> <li>• Ubicar, estratégicamente, las fuentes de agua</li> <li>• Controlar el uso de las fuentes de agua (según número de animales y la temporada del año)</li> <li>• Clausurar las fuentes permanentes de agua cuando estén disponibles los charcos y los ríos temporales</li> </ul>  |
| Pastoreo                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar e implementar las estrategias de manejo de los terrenos de</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>pastoreo (la selección de las especies, el número de animales, las áreas de pastoreo) para reducir el impacto negativo en la fauna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer refugios compensatorios para la fauna</li> <li>• Investigar el manejo organizado de la fauna, como ganado, que puede ayudar a proteger los recursos silvestres</li> </ul> |
| <b>Actividad de desarrollo</b>                  | <b>medidas</b>   |
| Destrucción de hábitats                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar la diversidad genética en el sitio (proteger los especies silvestres en su hábitat natural, mantener la diversidad dentro de las poblaciones) y fuera del sitio (p. ej. preservar el material genético en los “bancos”)</li> </ul>  |
| Quema   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar programas de quema bien planificados y controlados</li> </ul>   |
| Salinización                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el desmonte de ciertos bosques para la ganadería.</li> </ul>   |
| Roturación indiscriminada                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones pro conservación del suelo a nivel estructural y de vegetación. Labranza mínima.</li> </ul>  |
| Ampliación de área para implantación de pastura | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo forestal, plantaciones forestales producción de productos forestales no maderables. Enriquecimiento del bosque natural degradado que remanece.</li> </ul>  |

### Elaboración de un Plan de Monitoreo

Preparar un plan detallado para controlar la implementación de las medidas atenuantes y los impactos del proyecto durante su implementación.

#### Programa de seguimiento de monitoreo.

Los programas de seguimientos 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. El programa de monitoreo permite establecer los lineamientos para verificar cualquier discrepancia relevante, en relación con los resultados del Estudio de Impacto Ambiental y establecer sus causas.

#### Programa de seguimiento de las medidas propuestas

El programa de seguimientos es la etapa culminante del proceso de incorporación de la variable ambiental en los proyectos 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 utilizados, al suministrar información sobre estadísticas ambientales.

Asimismo, 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 productivo, que se establece en el esfuerzo puntual representado por el Estudio de Impacto Ambiental.

Con esto se comprueba que el proyecto se ajuste 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.

#### Vigilar implica:

- Atención permanente en la fase de inversión y desarrollo del proyecto.

- ☞ Verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.
- ☞ Detección de impactos no previstos.
- ☞ Atención a la modificación de las medidas.

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

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

En resumen, el programa de seguimiento verificará la aplicación de las medidas para evitar consecuencias indeseables. Por lo general, estas medidas son de duración permanente o semipermanente, por lo que es recomendable efectuarles un monitoreo ambiental a lo largo del tiempo.

Algunos indicadores y sitios de muestreo propuesto por el Plan de Control ambiental del proyecto

**Cuadro N° 10. Algunos indicadores y sitios de muestreo propuestos**

|                      |                                     | Efecto                        | Indicador   | Sitio de muestreo   |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|---|
| <b>Recurso afect</b> | <b>Suelo</b>                        | <b>Erosión</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambios en el espesor del suelo.</li> <li>✓ Cambios en la cantidad de sólidos suspendidos en los cuerpos del agua.</li> <li>✓ Contenido de materia orgánica.</li> <li>✓ Propiedades físico-químicas del suelo.</li> <li>✓ Rendimiento de los pasturas.</li> <li>✓ Localización, extensión y grado de compactación.</li> <li>✓ Retención de humedad. En las áreas desmontadas y en las con pasturas implantadas.</li> <li>✓ la condición del suelo (es decir, las señales de mayor erosión, compactación, menor fertilidad, etc.);</li> </ul> | En las áreas silvopastoriles y en las que tienen cultivos.        |
|                      | <b>Agua superficial</b>             | <b>Cambios en la calidad.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Característica físico-químicas: pH, sólidos suspendidos, turbidez, PO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>.</li> <li>✓ Cambios en la estructura y dinámica poblacional de las comunidades acuáticas</li> </ul>  | Entrada al sitio de proyecto y aguas abajo de sitio del desmonte. |
|                      | <b>Bosque Pastura Silvopastoril</b> | <b>Degradación</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ condición de las pasturas;</li> <li>✓ la condición de los tierras de pastoreo (evaluación de la condición actual de salud del pasto, comparada con su potencial, malezas, degradación del suelo, pérdida del vigor del pasto, disminución de la cobertura del pasto);</li> <li>✓ la disponibilidad y acceso del forraje natural, el cultivado y los alimentos importados (para animales</li> </ul>   | En las áreas de pastura implantada                                |

|                        |  |  |   |   |
|------------------------|--|--|---|---|
|                        |  |  | seleccionados);   |   |
| <b>Fuentes de agua</b> | <b>Destrucción</b>   |  | ✓ las fuentes de agua (su ubicación, condición, intensidad de uso y la condición de la vegetación a su alrededor);  | En las fuentes de agua  |
| <b>Ganado</b>          | <b>Variación de producción estimada</b>  |  | ✓ la condición del ganado (su peso, la presencia de enfermedades, y otros índices sanitarios);<br>✓ los números y tipos de animales;<br>✓ su distribución y movimiento temporal;<br>✓ Índices productivos;  | En los rodeos<br>En el corral   |
| <b>Habitas</b>         | <b>Destrucción</b>   |  | ✓ los cambios en las poblaciones y hábitat de la fauna debido a la producción ganadera.   | En toda la región   |
| <b>Socioeconomía</b>   | <b>Alteración de patrones de las personas involucradas en la ejecución del proyecto. Cambios en índices socioeconómicos.</b> |  | ✓ "Nuclerización" de poblados.<br>✓ Ingresos monetarios.<br>✓ Niveles de nutrición.<br>✓ Índices sanitarios.<br>✓ Acceso a servicios públicos.<br>✓ Aceptación y capacidad de adaptación a nuevas técnicas de manejo del ganado.<br>✓ los cambios en la organización social;<br>✓ las condiciones del mercado (cambios de precio, desarrollo de mercados alternativos, etc.);<br>✓ los cambios en los índices económicos de los ganaderos (p.ej., el nivel de ingresos y la salud); | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poblados cercanos al proyecto, identificados como sensibles por las alteraciones.</li> <li>• Personales involucrados directamente en las actividades de desmonte y manejo del ganado.</li> </ul> |

## Lista de referencias bibliográficas

- Constitución Nacional de la República del Paraguay. ABC. Asunción Paraguay. 1992. 47 p.
- Manual de Evaluación Ambiental para Proyectos de Inversión. Corporación Financiera Nacional. Quito Ecuador. 1994. 2ª Edición.01
- LOPEZ, J. A. et al. Árboles comunes del Paraguay. Servicio Forestal Nacional y Cuerpo de Paz. Colección e intercambio de información. Asunción, 1987.
- Evaluación y seguimiento del Impacto Ambiental en Proyectos de Inversión para el Desarrollo Agrícola y Rural. Centro de Programas y Proyectos de Inversión (CEPPI) GTZ - IICA. 1992
- Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volumen II. Lineamientos Sectoriales. Banco Mundial. Washington DC.
- Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Documento Base sobre Biodiversidad. SSERNMA-GTZ, 1995
- Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de Datos para la Conservación. 1990
- Material base para el Seminario de Información y Consulta sobre el Plan Maestro del Sistema de Areas Silvestres Protegidas del Paraguay.
- HARTSHORN, G. Criterios para la clasificación de bosques y la determinación del uso potencial de tierras en Paraguay. Informe técnico N° 8. FAO : DP/PAR/72/001 - PNUD/FAO. Asunción, 1977.
- LOPEZ, J. A. Árboles de la región oriental del Paraguay: Nociones de dendrología. 1 ed., serie N° 1. Asunción, Mitami, 1979.
- Albrecht Glatzle. Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco. Asunción. El Lector –GTZ. 188 p. 1999