



**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**PROYECTO**

**PLAN DE USO DE LA TIERRA**  
**EXPLOTACION AGROPECUARIA**

**PROPIETARIO: SUSANA CRISTINA**  
**CAMPOS CERVERA DE MUSSI**

**LUGAR: POZO HONDO**

**DISTRITO: MCAL. ESTIGARRIBIA**

**DEPARTAMENTO: BOQUERON**

**MATRICULA MATRIZ N°: 526-RQ01**

**PADRON MATRIZ N°: 5514**

**AÑO - 2021**

## INDICE

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | INTRODUCCIÓN.  | 4  |
| 2       | ANTECEDENTES   | 4  |
| 3       | OBJETIVOS DEL RIMA   | 4  |
| 4       | OBJETIVOS DEL ESTUDIO                                      | 5  |
| 5       | AREA DE ESTUDIO  | 5  |
| 6       | AVANCES DE ACTIVIDADES                                     | 6  |
| 7       | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO                                   | 6  |
|         | Cuadro N° 1 Uso Actual y Alternativo de la Tierra          | 6  |
| 7.1     | ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION DE CAMINOS                     | 6  |
| 7.1.1   | ACTIVIDADES DE OPERACIÓN FORESTAL.                         | 7  |
| 7.1.2   | ACTIVIDAD PECUARIA   | 7  |
| 7.1.2.1 | USO PASTORIL – PASTURA CULTIVADA                           | 7  |
| 7.1.2.2 | REQUERIMIENTO DE TRANSPORTE                                | 9  |
| 7.1.2.3 | CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO                                  | 9  |
| 7.2     | ALTRNATIVA PARA USO AGRICOLA                               | 9  |
| 7.2.1   | SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA                                 | 9  |
| 7.2.2   | MANEJO DE SUELO DEL AREA                                   | 10 |
| 7.2.3   | ROTACION DE CULTIVO  | 10 |
| 7.2.4   | USO DE AGROQUIMICO   | 10 |
| 7.3     | FUENTE DE AGUA   | 10 |
| 7.4     | CALENDARIO DE ACTIVIDADES                                  | 10 |
|         | Cuadro N° 2 Calendario de actividades anual.               | 11 |
| 7.5     | PERSONAL E INVERSIONES REQUERIDAS                          | 11 |
|         | Cuadro N° 3 Requerimiento y demanda en recursos e insumos. | 11 |
| 8       | DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE                             | 12 |
| 8.1     | MEDIO FISICO   | 12 |
| 8.1.1   | RECURSOS NATURALES DEL DPTO BOQUERON                       | 12 |
| 8.1.2   | TOPOGRAFÍA   | 12 |
| 8.1.3   | GEOLOGIA   | 12 |
| 8.1.4   | RELIEVE  | 13 |
| 8.1.5   | CLIMA  | 13 |
| 8.1.6   | SUELO  | 13 |
| 8.1.6.1 | CLASIFICACIÓN POR APTITUD DE LA TIERRA.                    | 13 |
| 8.1.6.2 | RECOMENDACIONES  | 14 |
|         | Cuadro N 4 Aptitud de suelo                                | 15 |
| 8.1.6.3 | CLASIFICACION TAXONOMICA                                   | 15 |
|         | Cuadro N° 5 Aposición de unidades de suelo                 | 17 |
| 8.1.6.4 | CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS                              | 17 |
|         | MANIFESTACIONES Y SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y           |    |
|         | SALINIZACIÓN.  | 20 |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 8.2   | MEDIO BIOLÓGICO .....  | 21 |
| 8.2.1   | FLORA .....  | 21 |
| 8.2.2   | FAUNA.....   | 21 |
| <b>Fuente:</b> Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestres..... |  | 21 |
|   | Cuadro 6: Algunas especies de faunas presentes en la zona.....                         | 22 |
| 8.3   | MEDIO SOCIOECONÓMICO .....   | 22 |
| 8.4   | CLIMA.....   | 23 |
| 8.5   | DEMOGRAFÍA .....   | 24 |
| 9   | CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS .....  | 25 |
| 9.1   | MARCO INSTITUCIONAL .....  | 25 |
| 9.2   | MARCO LEGAL.....   | 26 |
| 10  | DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTOS... 27                          |    |
|   | Cuadro N° 7 Principales Impactos Identificados. ....                                   | 27 |
|   | Cuadro N° 8 Referencia .....   | 28 |
| 10.1  | METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN .....   | 28 |
| 11  | ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO.....                           | 29 |
| 11.1  | ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN.....  | 29 |
| 11.2  | ALTERNATIVAS DEL PROYECTO: .....   | 29 |
| 11.3  | ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN:.....   | 30 |
| 11.4  | ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y DE MANEJO:.....  | 30 |
| 12  | PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....  | 30 |
| 12.1  | OBJETIVOS. ....  | 30 |
| 12.1.1  | Objetivo general.....  | 30 |
| 12.1.2  | Objetivos específicos. ....  | 30 |
| 12.2  | MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS.....                         | 30 |
|   | Cuadro N° 9 Uso propuesto .....  | 31 |
|   | Cuadro N° 10 Medidas de mitigación .....   | 31 |
| 12.3  | COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....                         | 34 |
|   | Cuadro N° 11 Costos de las Medidas de Mitigación.....                                  | 35 |
| 12.4  | ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA. ....                | 36 |
| 13  | ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO .....   | 37 |
| 13.1  | Programa de seguimiento de monitoreo.....  | 38 |
| 13.2  | Programa de seguimiento de las medidas propuestas .....                                | 38 |
|   | Vigilar implica: .....   | 38 |
|   | Cuadro N° 12 Algunos indicadores y sitios de muestreo propuestos para el proyecto..... | 39 |
| 14  | Lista de Referencias Bibliográficas .....  | 40 |
| 15  | Anexo .....  | 41 |
|   | Mapa de ubicación de área de estudio .....   | 41 |
|   | Cuadro N° 13: Leyes con referencias ambientales.....                                   | 43 |
|   | Cuadro N° 14 Matriz Modificado de Leopold .....  | 1  |

---

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

## PROYECTO PLAN DE USO DE LA TIERRA

### EXPLOTACION AGROPECUARIA

**Propietaria: Susana Cristina Campos Cervera de Mussi**

#### 1 INTRODUCCIÓN.

El Relatorio de Impacto Ambiental se encuentra en el Decreto 453/13, que reglamenta la Ley 294/93, en donde se puede definir como un instrumento del proceso de evaluación de Impacto Ambiental, que debe ser presentado en forma de documento escrito, de manera sencilla y comprensible por la comunidad, con empleo de medios de comunicación visual y otras técnicas didácticas. Deberá contener el resumen del EIA aclarando sus conclusiones y será presentado separado de este.

Este informe ha sido elaborado para que se presente en forma concisa y limitada a los problemas ambientales significativos que puedan verificarse en la realización de las actividades previstas en el proyecto.

El texto principal se resume en las principales actividades del proyecto de una manera general los impactos que podrían verificar y las medidas de mitigación recomendadas, las conclusiones y acciones apoyados por resúmenes de los datos recolectados y la referencia de las citas empleadas en la interpretación de dichos datos.

#### 2 ANTECEDENTES

La elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental preliminar se realiza en el marco de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental a fin de dar cumplimiento al Decreto N° 453 y 954/13, para el Proyecto **Plan de Uso de la Tierra – Explotación Ganadera.**

El mismo contempla la utilización racional de la tierra para producción agropecuaria (Agricultura bajo riego y Ganadería). El Plan de Uso de la tierra será presentado en el INFONA una vez obtenido la Declaración de Impacto Ambiental para su estudio y aprobación.

#### 3 OBJETIVOS DEL RIMA

El objetivo general del RIMA es presentar a la comunidad un perfil del proyecto en donde se encuentra las principales actividades de producción que se pretende llevar en adelante en la propiedad mencionada.

#### 4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Habilitar tierras para el desarrollo agropecuario
- Desarrollar actividades agrícola en la área habilitadas
- Efectuar un relevamiento total de las informaciones sobre el área, (Fauna, flora, suelo, clima, topografía, etc.).
- Analizar las principales normas legales que rigen este tipo de proyecto.
- Identificar y estimar los posibles impactos negativos o positivos de las actividades a desarrollarse sobre el medio ambiente local.
- Recomendar las medidas ambientales protectoras, correctoras o de mitigación de los diferentes impactos que podrían generarse con la operación del proyecto.
- Presentar el Plan de Seguimiento y Monitoreo.

#### 5 AREA DE ESTUDIO

La finca, cuenta con una superficie total de 2.592,51 hectáreas, se encuentra ubicado, en el lugar denominado Pozo Hondo, Distrito de Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón. Sus Coordenadas centrales, UTM z20 X-571427 - Y- 7557638.

Para tratar de especificar los límites del Área de Influencia Directa, (AID), e Indirecta, (AII), del estudio para la evaluación, se ha utilizado carta topográfica departamental a escala 700.000 para la localización del área y la disposición de los diferentes usos de los suelos a que estará sometida la finca en cada una de sus partes.

El AID, del proyecto está dado por las obras o actividades propiamente dichas que se realizarán dentro de la propiedad, es decir el desmonte, los caminos de acceso, las reservas forestales, las franjas de separación de parcelas, etc., también las propiedades contiguas al establecimiento, es decir al norte, derecho de Francisco Gorostiaga, al Este derecho de Cristóbal Cañiza López y Cesar Rojas, al Sur Derecho Cristóbal Cañiza López, y al Oeste Derechos Felipe Casasola, lo que nos ha permitido tener una idea y establecer que el Área de Influencia Directa, (AID), en tanto que en forma indirecta influiría, en las especies de animales del bosque por la alteración de su hábitat.

El Área de Influencia Indirecta, (AII), está dado por la ocupación extensiva de la tierra por los diversos ganaderos de la zona. Las poblaciones más cercanas a la propiedad son, las Colonias Menonitas, y diversas aldeas Indígenas dispersas; es decir que la zona es eminentemente ganadera y los principales pobladores son los obreros de las estancias.

## 6 AVANCES DE ACTIVIDADES

Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de **planificación** de las actividades agropecuarias, mediante la preparación y presentación del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Uso de la Tierra en SEAM e INFONA..

## 7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto, consiste en establecer los lineamientos técnicos que permitan realizar un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables existentes en la propiedad mediante la asignación del uso y manejo más apropiado de la tierra.

Para el efecto la propiedad total abarca una superficie de 2.592,5 has., las cuales serán utilizadas de la siguiente forma:

**Cuadro N° 1 Uso Actual y Alternativo de la Tierra**

| Uso Actual      | Sup. (has.)    | Uso Alternativo             | Sup. (has.)    | %          |
|-----------------|----------------|-----------------------------|----------------|------------|
| Bosque nativo   | 2.554,19       | Área a Desmontar            | 1.345,48       | 51,89      |
| Camino          | 18,70          | Bosque de reserva           | 715,10         | 27,58      |
| Bajante natural | 19,63          | Area a regenerar reserva    | 11,12          | 0,42       |
| -----           | -----          | Area a regenerar franjas    | 0,39           | 0,01       |
| -----           | -----          | Franjas de separación       | 312,73         | 12,06      |
| -----           | -----          | Area para Pasturas          | 5,20           | 0,20       |
| -----           | -----          | Área a regenerar protección | 1,88           | 0,07       |
| -----           | -----          | Area de protección          | 161,63         | 6,23       |
| -----           | -----          | Camino callejón proyectado  | 19,43          | 0,75       |
| -----           | -----          | Bajante natural             | 19,54          | 0,75       |
| <b>TOTAL</b>    | <b>2.592,5</b> | -----                       | <b>2.592,5</b> | <b>100</b> |

En términos porcentuales este Uso de la Tierra en forma futura determinaría que parte del área boscosa actual, de aproximadamente 1.345,48 has. Serán utilizadas para la implantación de pasturas y otras actividades menores, relacionadas a la producción pecuaria, (Ver mapa de uso alternativo en anexo

### 7.1 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION DE CAMINOS

Se prevé el mantenimiento de caminos y picada interno,. Abarca unas 19,43 has., a efecto de facilitar las actividades y el acceso a las parcelas a ser habilitadas.

### 7.1.1 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN FORESTAL.

En el proyecto se determina desmontar 1.089,8 has., de bosque nativo que representa el 50,0% del área de estudio; para tal actividad se prevé realizar las siguientes operaciones:

- ⇒ **Planificación y organización de actividades previas;** entre las cuales se puede citar: Apertura de rumbos o piques para la delimitación de parcelas a aprovechar y desmontar, marcación de árboles, etc.
- ⇒ **Desmonte, destronque y posterior desalijo de las especies comercializables una vez concluidos los volteos.** Para esta operación se aplicaran tecnologías apropiadas en la habilitación de tierras, utilizando maquinarias especiales, a fin de impactar mínimamente el horizonte superficial del suelo;
- ⇒ **Apilado y acomodo de los restos de vegetación para su descomposición natural y quema controlada.** Las mismas serán efectuadas amontonando los restos en hileras o escolleras con orientación de las cotas de curvas de nivel a efectos de evitar o atenuar la erosión hídrica y pérdida acelerada de la fertilidad natural en el suelo

### 7.1.2 ACTIVIDAD PECUARIA

#### 7.1.2.1 USO PASTORIL – PASTURA CULTIVADA

La pastura cultivada y a ser implantada de acuerdo a la distribución espacial indicada en el “mapa de uso alternativo” presentada en anexo.

La misma será realizada en su mayor parte sobre suelo de capacidad de uso eminentemente agrícola y ganadería extensiva. Los detalles de este proceso de establecimiento y manejo de pastura se presentan a continuación:

#### **Superficie y ubicación**

La superficie a habilitar es de 1.345,48 has., y la pastura se implementara en todas esta area y de acuerdo a la situación y avance de la agricultura en la zona eventualmente se podrá realizar cultivo agrícola en algunas parcelas y la rotación de cultivo con implantación de abonos verde o pasturas para henificar, esto dependerá también del comportamiento del mercado, la superficie será la misma de la agricultura.

#### **Especie a ser implantada**

La especie forrajera que podrían ser implantadas son las que demostraron mayor adaptación, resistencia y productividad en la zona es el Gatton panic (*Panicum máximum*), como la principal especie recomendada para la zona. Otras especies con posibilidades producti-

vas par la zona son el pasto Estrella, Urucloa, Bombasa, Tanzania, Brachiaria, brizantha, y otras variedades de sorgo forrajeros y granífero.

### **Siembra**

La siembra se realizará después que el terreno esté suficientemente limpio, según la época, las condiciones climáticas y el suelo a ser sembrado.

### **Control de malezas**

El control de malezas de hojas anchas será con herbicidas, en dosis recomendado por/ha, aplicado en momento en que la maleza se encuentra en estado de crecimiento joven. Malezas leñosas en forma manual, desmalezadora y eventualmente rolo.

### **Infraestructura de manejo.**

El propietario posee áreas de uso pecuario en la propiedad contigua y la producción en este caso será exclusivo para forraje suplementario, estas área posee todas las infraestructuras necesarias como:

#### **Aguadas**

El agua se obtendrá de los pozos artesianos y se colocaran bebedero con válvulas automáticas distribuidas en los diferentes potreros.

#### **Recostaderos**

Entres las parcelas se preparan áreas de corralón que sirve de recostaderos de ganado, donde poseen bebederos y en algunos casos saleros.

#### **Corrales y retiro**

Posee corral con todas las infraestructuras necesaria, a fin de facilitar el manejo del ganado

#### **Pozo artesiano**

Se construirán pozo artesiano para uso agropecuaria y para caso de necesidad.

#### **Alambrados**

Se prevé alambrar todas las parcela habilitada, utilizando la materia prima (postes palo santo) proveniente del area de desmonte, el alambrado será de cinco hilos.



### 7.1.2.2 REQUERIMIENTO DE TRANSPORTE

El transporte de ganado normalmente se realiza con medio especialmente preparado como camión transportadora, donde se debe considerar el cuidado, la limpieza y sanitación por cada operación de traslado de estos animales al centro de consumo. El transporte generalmente tanto de animales terminado como (por ej. novillo, desmamante etc.) la realizan personal y empresas dedicada a la compra y venta de estos.

### 7.1.2.3 CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO

Del producto forestal existente en el área a ser intervenida se utilizara para el alambrado perimetral del área de cultivo, a fin de no permitir el ingreso del ganado, para el efecto serán preparados y seleccionados los postes, firmes y esquineros para el alambrado de cada parcelas

## 7.2 ALTRNATIVA PARA USO AGRICOLA

### 7.2.1 SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA

Los principales beneficios de la siembra directa son la reducción de la erosión y degradación del suelo, el aumento de la materia orgánica, aumento de la actividad microbiana del suelo y mejora en la estructura del mismo. Algunos de estos beneficios aumentan o disminuyen en menor o mayor proporción dependiendo del tipo de suelo del cual partimos. Cuantos más pobres son los suelos más difíciles se hace mejorarlos, en cambio en suelos buenos el impacto y los resultados son más inmediatos.

La reducción de la erosión, es el principal beneficio que se logra al realizar siembra directa, debido a que la tierra que se puede perder luego de una lluvia es imposible de recuperar. El arrastre de agua lleva la tierra más productiva, basta recorrer las chacras luego de alguna lluvia abundante para comprobarlo.

Este Sistema de producción relativamente nuevo y revolucionario constituye el sistema conservacionista por excelencia brindándonos una esperanza de poder conservar y aún mejorar nuestro recurso suelo.



## **7.2.2 MANEJO DE SUELO DEL AREA**

El suelo será manejado de tal forma a ser sustentable en el tiempo, aplicando el sistema de siembra directa o laboreo mínimo, con este sistema se minimiza los impactos negativos que tiene la gota de lluvia sobre un suelo de textura franco limosa, al mismo tiempo se reduce la evaporación del agua desde la superficie de suelo, reduciendo así también el ascenso de las sales de estratos inferiores del perfil del suelo de la superficie, además se fomenta con esta práctica la estructuración del suelo facilitando la infiltración del agua de lluvia como también del riego y se reduce a cero el riesgo de eventual erosión del suelo.

## **7.2.3 ROTACION DE CULTIVO**

El proceso agrícola está programado como un sistema de rotación teniendo como cultivo estratégico de producción de cobertura de suelo al sorgo, maíz ,trigo y/o avena por tener elevados niveles de relación C/N que retardan mas la descomposición natural de los rastrojos, sirviendo de más tiempo como cobertura de suelo. El cultivo de renta será en primer lugar el Algodón y como alternativa el sésamo, poroto, soja y otros.

## **7.2.4 USO DE AGROQUIMICO**

El uso de agroquímico será categorizada entre herbicidas, insecticidas, fungicidas y coadyuvante, reguladores de crecimientos, defoliantes, desecante y fertilizante. La determinación de utilizarlos se hará en base a umbrales establecidos en los calendarios fitosanitarios para las distintas plagas de los diferentes cultivos por el equipo técnico del Servicio Agropecuario de la Cooperativa Chortitzer Ltda. Las aplicación de las mismas se harán respetando las condiciones climatológicas establecidas para el efecto (Tem < 30°C y humedad relativa >50%. El o los operadores utilizaran equipos de protección individual (EPI) y los envases vacios serán evacuados según las normas exigentes.

## **7.3 FUENTE DE AGUA**

La fuente de agua subterránea en caso de Construcción será extraída mediante pozo artesiano, del Acuífero Yrenda sub cuenca **Piryty**

## **7.4 CALENDARIO DE ACTIVIDADES**

El cronograma de ejecución del proyecto correspondiente al periodo 2021 – 2023 se basa en las actividades previstas para la implementación del proyecto, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 2 Calendario de actividades anual.**

| Actividad                      | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Planificación y organización   |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Desmante, destronque y acarreo |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X | X |   |
| Aprovechamiento forestal       |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X | X | X |
| Apilado en escollera           |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X | X | X |
| Producción Ganadera            | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Producción agrícola            |   |   | X | X | X |   |   |   |   | X | X | X |
| Mejoramiento de la red vial    | X |   |   | X |   |   | X |   |   |   | X |   |
| Manejo de suelo                |   |   |   | X | X |   |   |   | X | X |   |   |
| Cultivo de rotación (forrajes) |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |
| Comercialización               |   |   | X |   |   | X |   |   | X |   |   | X |

### 7.5 PERSONAL E INVERSIONES REQUERIDAS

Conforme a las actividades previstas a realizarse en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, los requerimientos de personal, insumos e inversiones son suministrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 3 Requerimiento y demanda en recursos e insumos.**

| Item                       | Características   | Cantidad y descripción                | Costo U\$.        |
|----------------------------|---|---------------------------------------|-------------------|
| Maquinarias y equipos      | Para realizar delimitación de caminos, desmontes, apilados en escolleras, mantenimiento de caminos, siembra | 1.345,48has x 150U\$<br>Otros varios: | 201.822<br>10.000 |
| Materiales de propagación  | Semillas  | Aproximadamente<br>1.345,48 has.      | 50.000            |
| Mano de obra               | A fin de realizar distintas actividades   | 2 temporales<br>2 permanentes         | 1.000<br>1.500    |
| Combustibles y lubricantes | Gasoil, nafta, aceites, grasas, etc.  | Aproximadamente<br>10.000 litros      | 16.000            |
|                            | <b>Total Aproximado</b>   |                                       | <b>280.322</b>    |

## **8 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

### **8.1 MEDIO FISICO**

#### **8.1.1 RECURSOS NATURALES DEL DPTO BOQUERON**

La región Occidental abarca 246.925 km<sup>2</sup> y representa el 61% del territorio nacional y con una población estimada del 2% del total de la población nacional. Esta región presenta condiciones de aridez y déficit hídricos, (400 – 600 mm al año), cursos de agua inestables, y dificultades en la obtención de agua subterránea apta para el uso humano y agropecuario.

En el Chaco existen pocas elevaciones, entre las que se destaca el Cerro León, el cual en realidad es un conjunto de elevaciones rodeadas de una vasta planicie escasa de pendiente que se halla cubierta por pastos naturales, bosques y arbustos. La actividad se limita con exclusividad a la explotación ganadera y al aprovechamiento selectivo del bosque natural.

#### **8.1.2 TOPOGRAFÍA**

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.

Desde el punto de vista Bio – geográfico la región forma parte del Gran Chaco, que forma una extensa planicie sub tropical que abarca una extensión de 1 millón de Km<sup>2</sup> y se extiende entre la Argentina, Bolivia, Paraguay y parte del Brasil.

#### **8.1.3 GEOLOGIA**

El área de estudio está comprendida dentro de una planicie de deposición permanente de sedimentos transportados por agua, cuyo origen, edad y características son homogéneas.

El valle actual y cauces temporarios reciben continuamente sedimentos depositados por las aguas de las crecientes de ríos 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 uniforme 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, arcillo arenosa, arcillosa, franco limosa, limosa, arcillo limosa y en áreas 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.

#### 8.1.4 RELIEVE

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

#### 8.1.5 CLIMA

En esta zona la temperatura anual es de 25° C. Según el promedio anual de precipitaciones pluviales es de 400 mm. Se la denomina Alto Chaco o Chaco seco y la temperatura más alta se registra en esta región en el verano. Diariamente, el clima del departamento es muy seco, polvoriento con viento norte. La zona norte del departamento es de clima tropical, con mínimas que bajan solo excepcional, y mínimamente, de 11° C.

#### 8.1.6 SUELO

##### 8.1.6.1 CLASIFICACIÓN POR APTITUD DE LA TIERRA.

Se utilizó el sistema f a o (1976) que permite estimar la aptitud de las tierras para uso agrícola forestal, considerando la relación del nivel tecnológico a aplicar y los posibles beneficios económicos y tecnológicos que se obtendrán del uso de la tierra.

La tierra se clasifica sobre las bases de su valor unitario específico y las condiciones ambientales socioeconómicas de la finca.

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 BUENA:** Son tierras de las áreas con topografía mas alta de la propiedad, con una superficie de alrededor de 980,63 hectáreas, lo que representa el 37,9% del área total. 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. Estas áreas pueden utilizarse, tal como se presenta en el mapa de aptitud de uso con 1A<sub>1</sub> 2P 3S<sub>2</sub> 4N S<sub>1</sub> y 2P 3S<sub>2</sub> 4N S<sub>1</sub>

**CLASE MODERADA:** Son tierras que ocupan zonas con topografía plana y de lomada, cubriendo una superficie de alrededor de 1.611,88 hectáreas, lo que representa el 62,1%

del área total. 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. Estas áreas pueden utilizarse, tal como se presenta en el mapa de aptitud de uso, con 5a<sub>1</sub> 6p 8n S<sub>1</sub> 6p 8n s1 y 6p 8n

A continuación se presentan las clases de aptitud de uso de la tierra determinadas, el nivel de tecnología que deben ser aplicados con sus respectivas superficies:

### 8.1.6.2 RECOMENDACIONES

Conforme a los tipos de suelo 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 ganadero y forestal tal como se presenta a continuación.

Habilitar tierras 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 y a la pendiente 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, son las que se representa en el mapa como 1A<sub>1</sub> 2P 3S<sub>2</sub> 4N S<sub>1</sub>. Estas áreas, principalmente las zonas más altas, 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 maní, habilla, maíz, calabaza, poroto, etc. Así mismo pueden ser utilizados con pasturas mejoradas de alto valor nutritivo como el Gatton panic, Buffel o Salinas, Estrella, Brachiaria, etc.

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, 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 con aptitud de uso 6p 7s<sub>2</sub> 8n S<sub>1</sub> y 6p 8n S<sub>1</sub>, no se recomiendan 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, especies mejoradas de pastos como el Gatton panic, Buffel o Salinas, Estrella, Brachiaria, 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. Asimismo, puede dedicarse a especies forestales con tolerancia al contenido de sodio.

Cuadro N 4 Aptitud de suelo

| CLASE DE SUELO | NIVEL TECNOLÓGICO | APTITUD DE USO DE LA TIERRA                          | SUPERFICIE      |            |
|----------------|-------------------|--|-----------------|------------|
|                |                   |  | HA.             | %          |
| Buena          | II                | 1A <sub>1</sub> 2P 3S <sub>2</sub> 4N S <sub>1</sub> | 607,99          | 23,5       |
|                |                   | 2P 3S <sub>2</sub> 4N S <sub>1</sub>                 | 372,64          | 14,4       |
| Moderada       | II                | 5a <sub>1</sub> 6p 8n S <sub>1</sub>                 | 759,14          | 29,3       |
|                |                   | 6p 7s <sub>2</sub> 8n S <sub>1</sub>                 | 254,93          | 9,8        |
|                |                   | 6p 8n  | 597,81          | 23,0       |
| <b>Total</b>   |                   |  | <b>2.592,51</b> | <b>100</b> |

### 8.1.6.3 CLASIFICACION TAXONOMICA

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. No se pueden cartografiar separadamente a una escala 60.000, que es la escala del material fotográfico disponible, que por lo general, están compuestas por dos o más unidades de suelo. En estas unidades cartográficas, la unidad de suelo dominante ocupa alrededor del 60 % de la superficie y la subdominante el 40 %. Los suelos están representados en la unidad cartográfica, primero con símbolo del dominante, separado por una barra del subdominante (Ej. LVh/CMe) en donde LVh es Luvisól háplico (suelo dominante) y CMe es Cambisól eutrítico (suelo subdominante). Las unidades de suelo se presentan en el mapa en la secuencia indicada y pueden ser separados únicamente a escala más detallada.

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 edafológico 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.



A continuación se presenta las asociaciones de suelos determinadas con sus respectivas superficies.

**Cuadro N° 5 Aposición de unidades de suelo**

| Símbolo      | Asociación de unidades de suelo        | Superficie      |              |
|--------------|--|-----------------|--------------|
|              |  | Ha.             | %            |
| RGe/CMe      | Regosól eutrico / Cambisól eutrico     | 607,99          | 23,5         |
| RGe/LVj      | Regosól eutrico / Luvisól estágnico    | 600,50          | 23,2         |
| SNj/GLe      | Solonetz estágnico / Gleysól eutrico   | 597,81          | 23,0         |
| LVnh/RGe     | Luvisól sodi-haplico / Regosól eutrico | 372,64          | 14,4         |
| RGe          | Regosól eutrico                        | 158,64          | 6,1          |
| CMec         | Cambisol eutri-calcárico               | 254,93          | 9,8          |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>2.592,51</b> | <b>100,0</b> |

#### 8.1.6.4 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

La descripción general de las características física de las unidades de suelo identificadas en la propiedad se presenta a continuación:

##### **CAMBISOL EUTRICO Y EUTRI-CALCARICO**

Estos suelos, representados por los perfiles modales N° 3, 4 y 5, se desarrollan por lo general en zonas de monte, en áreas topográficas de lomadas y en los albardones antiguos, asociados frecuentemente con los Luvisoles y Regosoles, en áreas localizadas. Por lo general a los 50 cm. de profundidad no tiene agua disponible durante mas de 180 días, en la mayoría de los años, ni humedad más de 90 días consecutivos. Normalmente, estos suelos presentan horizontes de poco desarrollo pedogenético, con saturación de bases alta el **eutrico**; y, con acumulación importante de carbonato de calcio, el clasificado como **calcárico**. Son profundos, moderadamente a bien drenado, por lo general con horizontes A- B - C.

Las limitaciones que deben considerar al someter este suelo a la explotación agropecuaria, son las siguientes:

- Riesgo moderado a alto a la salinización.

- Riesgo moderado a la densificación del horizonte A.
- Deficiencia de oxígeno.
- Permeabilidad moderada a lenta al agua de lluvia.
- Riesgo ligero a moderado a sequía edafológica.

### **LUVISOL SODI-HAPLICO Y ESTAGNICO**

Estos suelos por lo general se encuentran asociados muy estrechamente con los Regosoles, Cambisoles y Solonetz. Se presentan también en las áreas de interfluvios relictuales, es decir en áreas relativamente plana, aunque con microrelieve ligeramente ondulado. Se desarrollan en las posiciones topográficas ligeramente más elevados de los interfluvios y presentan como características diferencial con respecto a los Solonetz en que poseen alto contenido de sal a mayor profundidad en el perfil. La vegetación característica dominante es el bosque xerofítico con especies latifoliadas de porte medio a alto.

Las limitaciones que deben considerarse al someter estos suelos a la explotación agropecuaria, son las siguientes:

- Riesgo moderado a la salinización con el uso intensivo, especialmente cuando se somete a riego.
- Riesgo moderado a fuerte de densificación de horizonte A y B.
- Riesgo leve de deficiencia de nutriente como el Boro, Hierro y Zinc.
- Riesgo moderada de deficiencia de oxígeno para las plantas

### **REGOSOL EUTRICO**

Este suelo se desarrolla predominantemente en los campos altos. La fracción arena, de granulometría media participa, por lo general, en alrededor de 74 a 80 %, la arcilla en 10 a 12 % y la fracción limosa bastante variable. Es parecido a los arenosoles, pero contiene más materia orgánica y nutriente, pero menos que los luvisoles y Cambisoles.

Las limitaciones que se deben considerar en este suelo son:

- Textura muy liviana en todo el perfil.
- Capacidad de almacenamiento de agua es aceptable a buena
- Riesgo ligero de sequía edafológica.
- Baja capacidad de riego.
- Baja retención de nutriente para las plantas.
- Riesgo fuerte de erosión eólica.

### **GLEYSOL EUTRICO**

Este suelo se desarrolla sobre materiales no consolidados, excluyendo los depósitos aluviales recientes, que presentan propiedades hidromórficos dentro de los 50 cm. desde la

superficie. No admite horizontes diagnósticos distintos a un A, un hístico, un horizonte cámbico, un cálcico o un gipsico.

Constituyen los lugares de acumulación de agua en las épocas o períodos lluviosos.

Las limitaciones que se deben considerar para someter este suelo a usos intensivos son los siguientes:

- Riesgo moderado a fuerte de exceso de agua en el perfil durante época de alta pluviosidad.
- Riesgo moderado a fuerte de densificación en los horizontes A y B.
- Lenta permeabilidad al agua y la conductividad hidráulica baja.
- Riesgo moderada de deficiencia de oxígeno para las plantas

En relaciona a las características químicas, según resultados de análisis de suelo realizado en el laboratorio de suelo de la COOPERATIVA MANDUVIRA LTDA, sito en Arroyos y Esteros. (ver anexo), considerando los elementos nutriente calcio ( $\text{Ca} + 2$ ), magnesio ( $\text{Mg} + 2$ ), potasio ( $\text{k} +$ ), fósforo (P), sodio ( $\text{Na} +$ ) y materia orgánica (M. O.), la fertilidad natural aparente, en la capa arable, en las áreas de influencias de los lugares de observación y descripción morfológicas de los perfiles modales de suelos dominantes descriptos, se manifiesta, de tenor medio a alto, siendo el calcio el elemento que e manifiesta de nivel bajo, en todos los casos. Es importante señalar que el fosforo asimilable, es el elementos nutriente, que se manifiesta de nivel alto, en todas las zonas muestreadas. Asimismo, cabe destacar el buen contenido de materia orgánica, considerando su importancia como factor que influye en forma positiva sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, como ser el provocamiento y estabilidad de la estructura, mejoramiento de la percolación, aireación y densidad, como asimismo el aumento de la actividad microbiana y la capacidad de almacenamiento de agua, etc.

No presenta actualmente problema de toxicidad de  $\text{Na}^+$  intercambiable, tanto en la capa arable como en profundidad, en las zonas muestreadas. No obstante, es importante señalar que el elemento se presenta en todos los horizontes de los dos perfiles modales descriptos, pero de tenor bajo a muy bajo, con tendencia a incremento, en forma leve y gradual, con la profundidad.

La reacción del suelo, en la capa arable, en las áreas estudiadas se manifiesta dentro de una buena faja, lo que puede favorecer el buen crecimiento vegetal, adaptados en el ambiente de la zona, variando los valores de pH, entre 6.8 a 6.9, vale decir, de reacción ligeramente acida.

Los valores de pH indicados, hace que no exista problema de toxicidad de  $\text{Al}^{+3}$  intercambiable, en las áreas estudiadas.

## **MANIFESTACIONES Y SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y SALINIZACIÓN.**

### **Riesgo de Salinización:**

La salinización generalmente sobreviene en los suelos con pocas lluvias como ocurre en el chaco, en climas semi áridos, sub-húmedos y desérticos, con concentración de lluvias en algunas semanas año, en donde la evaporación supera a la infiltración. El riesgo de salinización del suelo del chaco está latente. De hecho que el subsuelo es generalmente salino aunque varía de zona en zona de acuerdo a la productividad. En algunos sectores se encuentran a escasos CMS. De la superficie, en otros a unos pocos metros, esto es debido a que las escasas lluvias no pueden lavar las sales del suelo, provenientes de la napa freática, que por efecto de la evaporación, forma en la superficie del suelo unas costras blanquecinas, formadas por sodio y sus compuestos con cloro.

En este sentido es de suma importancia el adecuado manejo de los suelos de uso agropecuario a los efectos de evitar el ascenso de la sal hacia la superficie, y en otros casos deben mantenerse ciertos sectores con vegetación nativa sin ninguna intervención.

### **Riesgo de erosión:**

**Erosión eólica:** los mayores problemas de la degradación de los suelos chaqueños son causados por la erosión y el manejo inadecuado de los mismos.

En los meses de mayor impacto de vientos ocurren generalmente de Agosto a Diciembre, aunque la época de mayor riesgo constituye entre Agosto a Octubre donde normalmente y debido al manejo inadecuado los suelos permanecen sin cobertura vegetal que al estar descubiertos y con los fuertes vientos se forman nubarrones de polvo, perdiéndose la capa más fértil del suelo.

**Erosión hídrica:** por las características físicas, químicas y por la topografía del terreno, estos suelos no presentan grandes riesgos en ese sentido. Sin embargo deben tomarse las medidas de protección a los efectos de minimizar posibles impactos.

### **Agua.**

**Hidrología superficial:** no existen formaciones de aguas superficiales permanentes ni temporarias, pero se observan áreas deprimidas por donde ocasionalmente discurren aguas en épocas lluviosas.

**Hidrología subterránea:** en los establecimientos se encuentran aguas de napas freáticas, Acuífero Yrenda, aptas para consumo animal, uso agrícola y a veces humano. No obstante

para el aprovechamiento humano, será necesario realizar análisis laboratoriales para determinar la calidad.

**Fuente de aprovisionamiento de agua:** para el presente proyecto se construirán tajamares y pozos artesianos con un profundidad promedio de 300 metros.

## 8.2 MEDIO BIOLÓGICO

### 8.2.1 FLORA

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 alto con presencia en abundancia de la especie Quebracho blanco, Palo santo, Coronillo, Molle, Karanda 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 dejaran aquellas áreas como reserva de bosques nativos dentro de lo permitido por la Ley 422/73.

**Las especies que abundan en la zona son:**

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| Palo santo       | Bulnesia sarmientoi           |
| Mistol           | Ziziphus mistol               |
| Quebracho blanco | Aspidosperma quebracho blanco |
| Molle            | Bumelia obtusifolia           |
| Karanda          | Prosopis kuntzei              |
| Labón            | Tabebuia nodosa               |
| Guayakan         | Caesalpinia paraguayensis     |
| Coronillo        | Schinopsis quebracho colorado |

Las especies que comprende el estrato arbustivo de esta zona del Chaco – semi –árido, se mencionan a continuación:

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Guaiguí piré    | Ruprechtia triflora |
| Indio cumanda   | Caparis retusa      |
| Jukeri guasu    | Acasia praecox      |
| Verde olivo     | Cercidium praecox   |
| Payagua naranja | Crateava speciosa   |

### 8.2.2 FAUNA

**Fuente:** Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestres

**Cuadro 6: Algunas especies de faunas presentes en la zona**

| Nombre común       | Nombre científico     |
|--------------------|-----------------------|
| Yacaré hu          | Caimán yacaré         |
| Tatú hu            | Dacypus novemcintus   |
| Jagua pytá, puma   | Felis concolor        |
| Jaguaretei         | Felis pardalis        |
| Jaguarundi         | Felis yagouarundi     |
| Guasuvira          | Mazama guasouvira     |
| Kuati              | Nasua nasua           |
| Charata            | Ortallis canicollis   |
| Yaguarete          | Panthera onca         |
| Taguato caracolero | Rostrhamus sociabilis |
| Tañy cati          | Tayassu pecari        |
| Kurei              | Tayassu tajacu        |

### 8.3 MEDIO SOCIOECONOMICO

Boquerón es un departamento de la Región Occidental del Paraguay. Es el departamento más grande del país, con 91.780 km<sup>2</sup>, pero su población es de solo 67.548 habitantes (est. 2009).

Pertenece a la llamada la Región Occidental, y a pesar de poseer solamente el 2% de la población total del Paraguay, las colonias Menonitas producen cerca del 65% de la producción de lácteos y carnes del país, con una avanzada tecnología.

En 1992 el departamento Nueva Asunción fue unido al de Boquerón, y la capital fue trasladada desde Doctor Pedro P. Peña a Filadelfia.

El departamento está dividido en 3 distritos:

1. Mariscal José Félix Estigarribia
2. Filadelfia
3. Loma Plata

Mariscal Estigarribia está situado al noroeste de la Región Occidental del Paraguay, está ubicado entre los paralelos 20° 06' y 23° 50' latitud Sur y entre los meridianos 50° 20' y 62° 40' de longitud Oeste.

El municipio de Mariscal Estigarribia asiento del proyecto tuvo una extensión de 91.696 km<sup>2</sup> desde su fundación hasta la creación de dos nuevos distritos: Filadelfia y Loma Plata, que se desmembraron en el año 2006; no obstante sigue siendo el más extenso del país con 76.029 km<sup>2</sup> de territorio.

Si bien la ciudad de Mariscal Estigarribia fue creada por decreto en el año 1944, recién a principios de la década de 1980 comenzaron los primeros trabajos de mensura y delineamiento a partir de un plan maestro que permitiría la presencia de nuevos pobladores especialmente civiles para el crecimiento poblacional. Hasta ese entonces aún no estaba

desafectado ningún terreno y los únicos pobladores fueron los militares y los nativos afincados en la comunidad de Santa Teresita.

Actualmente, la población es de aproximadamente 2.500 habitantes que viven en su gran mayoría gracias a las instituciones del Estado, como el Tercer Cuerpo de Ejército, la Sexta División de Infantería, el Hospital Regional, la Municipalidad local, entre otras, que dan fuente de trabajo a más de 60% de su población.

El aniversario de la ciudad comenzó a festejarse recién a partir del año 1998, cuando el encargado del Departamento de Cultura de la Municipalidad, encontró los documentos de la creación del Municipio.

El Rally del Chaco, la carrera de automovilismo más importante del país, se disputa actualmente en los alrededores de Mariscal Estigarribia.

#### **8.4 CLIMA**

El clima de Mcal. Estigarribia es subtropical continental, un subtipo del clima subtropical que se caracteriza por presentar temperaturas altas aún en invierno, pero, a diferencia del clima tropical, sufre de suaves heladas invernales. La temperatura media es de 24 °C.

Este pueblo es uno de los más calurosos del hemisferio sur, considerado como el "Polo de calor de Sudamérica". A pesar del pesado calor reinante en todo el año, en el invierno las mínimas pueden alcanzar valores hasta 0 °C una o dos veces al año. El promedio de precipitaciones anual es baja, alcanzando 800 mm aproximadamente. Las pocas lluvias que se dan a lo largo del año son en forma de tormentas. A diario, el ambiente es muy caliente, ventoso del norte, muy polvoriento y seco.

El verano es muy caluroso, con un promedio de enero de 29 °C. Los inviernos son templados, con una temperatura promedio de julio de 19 °C. Raramente se dan temperaturas inferiores a 0 °C o superiores a 43 °C.

Los días cubiertos son más frecuentes en invierno, pero cuando más llueve es en verano, época en que se desarrollan tormentas a veces muy intensas, por lo que grandes cantidades de agua caen en poco tiempo. En invierno llueve poco o nada, generalmente cuando llueve es en forma de llovizna muy débil.

## **8.5 DEMOGRAFÍA**

El pueblo tiene un ritmo de crecimiento muy lento, debido a las condiciones de vida (árida y calurosa, además de contar con pocos servicios). Actualmente cuenta con 2500 habitantes aproximadamente, se prevé que supere los 5.000 habitantes en 25 años.

Es la región más seca del Paraguay, cuenta con riachos aislados, cauces muy secos y con depresiones. Escasa lluvia pero cuando llueve mucho también produce inundaciones por ser una región semiárida. El régimen de lluvia va de 350 al norte y de 850 al sur mm/año.

La actividad ganadera es la que da mayor ingreso en el sistema económico, a través de lácteos, carne (Coop-Trebol) que son exportados al extranjero. Existen 4.500 propietarios y 900.000 vacunos. La producción láctea diaria oscila de 450.000 ha 500.000 litros de leche al día, siendo el 70% industrializada en Chaco Central.

Este departamento tiene cuatro hospitales privados y esta la XVII Región Sanitaria asistida por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social como hospital regional en Mariscal Estigarribia y la Gobernación asiste al Centro Materno Infantil en la Villa Choferes del Chaco. Más de la mitad de la población departamental es asistida en Filadelfia, Loma Plata, Yalve Sanga, y Colonia Neuland.

La salud de los indígenas recibe ayuda mutual hospitalaria del sector privado. También entre ellos hay indígenas que cuentan con un seguro de IPS y otro ningún tipo de asistencia social. En este departamento existen 23 centros de salud y 8,8 números de camas por cada uno de los 10.000 habitantes del lugar.

Los menonitas tienen seguro médico privado y están muy bien organizados en este sector. El sistema salud es una necesidad básica y es la que da más necesita asistencia, porque el 22% de los lugareños viven en extrema pobreza.

El departamento de Boquerón cuenta con 120 km de camino asfaltado y aún mantienen camino de tierra que en tiempos de lluvia y sequía dificulta el traslado para quienes desean transitar.

Llegar a esta zona tiene sus problemas, porque las personas que viajan a este departamento, deben prever aspectos logísticos como agua potable, alimentos no perecederos y abundante combustible en caso de poseer vehículos y un botiquín de urgencia.

Se destaca la labor de los menonitas, porque mantienen los caminos que utilizan con sus propios recursos más o menos 3.800 km, cada año y conocen muy bien la región.



## 9 CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

### 9.1 MARCO INSTITUCIONAL

#### **Instituciones involucradas**

##### ➤ **Instituciones Privadas**

**Empresa ejecutora:** responsable de la realización del Plan de Uso de la Tierra, en este caso el proponente.

**Empresa consultora:** responsable de la realización del Estudio de Impacto Ambiental.

##### ➤ **Instituciones Públicas**

**Secretaría del Ambiente (SEAM).** Creada por Ley N° 1561/00, cuyo objeto es la coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional y se constituye en la autoridad de aplicación de todas las disposiciones legales que rigen en materia ambiental.

**Instituto Forestal Nacional (INFONA).** Creado por la Ley No. 3464/08, institución autárquica y descentralizada Su jurisdicción abarca todo el territorio Nacional y entre sus funciones específicas están la de formular la política forestal en concordancia con la política de desarrollo rural y económico del país, es también órgano ejecutor de la Ley 422/73 y 536/95

**Servicio Nacional de Salud Animal (SENACSA).** Institución creada para dar control al cumplimiento de los controles sanitarios practicados a los rebaños de animales destinados al consumo humano, ya sea de leche o carnes.

**Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPB y BS).** Creado por Decreto Ley N° 2000, entre sus funciones principales está la de organizar y administrar el servicio sanitario de la república; es la institución responsable de hacer cumplir las disposiciones del código sanitario y su reglamentación.

**Ministerio de Justicia y Trabajo (MJT).** Institución del Estado encargada de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene en el Trabajo, creado por Decreto Ley N° 14.390/92 y de la Ley N0 21393, Código Laboral.

## **9.2 MARCO LEGAL**

**La Constitución Nacional de la República del Paraguay** sancionada el 20 de junio del año 1992, 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 la Sección II del Ambiente.

### **Ley 294/93 Evaluación de impacto ambiental**

**DECRETO N° 453/13 y 954/13:** Por El Cual Se Reglamenta La Ley N° 294/93 Evaluación De Impacto Ambiental.

**Ley N° 1160/97: Código Penal de la República del Paraguay:** Establece en el Título III, Capítulo I, Artículos 197 al 202 hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana.

### **Ley 716/95. Que sanciona delitos contra el medio ambiente**

### **LEY N° 3464 Que crea el Instituto Forestal Nacional – INFONA**

### **Ley Forestal N° 422/73**

### **LEY N° 3239/2007 DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL PARAGUAY**

**Ley 4241/10** De Restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional

### **Ley 4014/10 de Prevención contra incendio Art. 3-4-5-7**

### **Decreto N° 18.831/86**

Por el Cual se Establecen Normas de Protección del Medio Ambiente

## 10 DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTOS

Se podría resumir que los impactos ambientales negativos para el Proyecto, se originan por la habilitación de terreno para reforestación en detrimento del recurso bosque y de todos los componentes que en él se encuentran.

Todo esto conduce a la degradación temporal de la vegetación, aumento de la temperatura, mayor erosión de los suelos, deterioro de su fertilidad y estructura, salinización, desplazamiento de la fauna por reducción del hábitat etc.

**Cuadro N° 7 Principales Impactos Identificados.**

| Etapas         | Actividad<br>Causa    | Medio<br>Impactado                  | Efectos                             | Características de los Impactos |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                |                       |                                     |                                     | B                               | M                             | A | + | - | D | I | T | P |   |   |
| Planificación  | Planeamiento y diseño | Socio económico                     | Generación. Fuente de trabajo.      |                                 | x                             |   | x |   | x |   | x |   |   |   |
|                | Localización          | Socio económico                     | Redistribución. Beneficios.         |                                 | x                             |   | x |   | x | x |   |   |   |   |
|                | Construcción de pozos | Socio económico                     | Generación de empleo.               | x                               |                               |   | x |   | x |   |   |   | x |   |
|                |                       | Físico                              | Riesgo de contaminación.            | x                               |                               |   |   | x | x |   |   |   | x |   |
|                |                       | Físico                              | Disminución de nivel freático       | x                               |                               |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
| Ejecución obra | Transporte Equipos.   | Socio Económico                     | Generación Trabajo.                 | x                               |                               |   | x |   | x |   | x |   |   |   |
|                |                       |                                     | Riesgo de accidente                 | x                               |                               |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
|                | Desmonte              | Físico.                             | Compactación. Pérdida nutriente.    |                                 | x                             |   |   |   | x | x |   | x |   |   |
|                |                       |                                     | Interrupción del ciclo hidrológico  |                                 | x                             |   |   |   | x | x |   | x |   |   |
|                |                       |                                     | Disposición, suelo a la intemperie. |                                 | x                             |   |   |   | x | x |   | x |   |   |
|                |                       |                                     | Degradación del suelo.              | x                               |                               |   |   |   | x |   | x | x |   |   |
|                |                       |                                     | Erosión.                            |                                 | x                             |   |   |   | x |   | x | x |   |   |
|                |                       |                                     | Recarga de acuífero.                | x                               |                               |   |   |   | x |   | x | x |   |   |
|                |                       |                                     |                                     |                                 | Pérdida especies              |   |   |   | x | x |   | x |   |   |
|                |                       |                                     |                                     |                                 | Pérdida de hábitat            |   |   |   | x | x |   |   |   | x |
|                |                       |                                     |                                     |                                 | Efecto sinérgico otras áreas. |   | x |   |   | x |   | x | x |   |
|                |                       |                                     | Socio económico                     | Generación fuente de trabajo    |                               | x |   | x |   | x |   | x |   |   |
|                |                       |                                     | Redistribución bienes               | x                               |                               |   | x |   |   |   | x | x | x |   |
|                |                       |                                     | Pérdida recurso potencial           |                                 | x                             |   |   |   | x | x |   |   |   |   |
|                | Quema controlada      | Físico                              | Erosión                             |                                 | x                             |   |   |   | x |   | x | x |   |   |
|                |                       |                                     | Pérdida de nutrientes               |                                 | x                             |   |   |   | x |   | x | x |   |   |
|                |                       |                                     | Incorporación minerales             | x                               |                               |   |   | x |   |   |   |   | x |   |
|                |                       |                                     | Transformación Química del suelo    | x                               |                               |   |   |   | x |   |   | x | x |   |
|                |                       |                                     | Transformación Física del suelo     | x                               |                               |   |   |   | x |   |   | x | x |   |
|                | Biológico             | Pérdida fauna y micro fauna         |                                     | x                               |                               |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
|                | Físico                | Pérdida de nutriente-compactación   |                                     | x                               |                               |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
|                |                       | Interrupción al ciclo biológico     |                                     | x                               |                               |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
|                |                       | Disposición de suelo ala intemperie |                                     | x                               |                               |   |   | x | x |   |   | x |   |   |
|                |                       | Erosión                             |                                     | x                               |                               |   |   | x |   |   | x | x |   |   |

|                        |                                |                    |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------|--------------------------------|--------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                        | Preparación de suelo           |                    | menos recarga al acuífero                      | x                        |   |   |   | x | x |   | x |   |   |   |   |
|                        |                                |                    | Perdida de especies y hábitat                  |                          | x |   |   |   | x | x |   |   | x |   |   |
|                        |                                | Socio económico    | Generación de fuente de trabajo                |                          | x |   |   |   | x | x |   | x |   |   |   |
|                        |                                |                    | Redistribución de bienes                       | X                        |   |   | x |   |   |   |   | x | x | x |   |
|                        | Cuidados culturales            | Biológico          | Interrucción flora y fauna                     | x                        |   |   |   | x | x |   |   | x |   |   |   |
|                        |                                |                    | Reducción de males hierbas                     |                          |   | x | x |   |   | x |   |   | x |   |   |
|                        |                                | Físico             | Transf. química y física del suelo             | x                        |   |   |   |   | x |   |   | x | x |   |   |
|                        |                                |                    | Incorporación de minerales                     | x                        |   |   |   |   | x |   |   | x | x |   |   |
|                        |                                |                    | Simplificación de ecosistema.                  |                          | x |   |   |   | x | x |   |   |   | x |   |
|                        |                                | Socio económico    | Perdidas de especies                           |                          | x |   |   |   | x | x |   |   | x |   |   |
|                        |                                |                    | Generación de fuente de trabajo.               | x                        |   |   | x |   |   | x |   |   | x |   |   |
|                        |                                |                    | Mejora la producción                           |                          |   | x | x |   |   | x |   |   | x |   |   |
|                        |                                |                    | Mayor beneficio al productor                   | x                        |   |   | x |   |   |   |   | x | x |   |   |
| Construcciones varias. | Elaboración materiales         | Socio económico    | Generación Fuente trabajo                      |                          | x |   | x |   | x |   | x |   |   |   |   |
|                        |                                |                    | Mejoramamiento de la calidad de vida           |                          | x |   | x |   |   | x |   | x |   |   |   |
|                        | Construcción alambrada         | Biológico          | Interrupción. Acceso fauna                     | x                        |   |   |   | x |   |   | x |   | x |   |   |
|                        |                                |                    | Cacería furtiva                                | x                        |   |   |   | x |   |   |   | x |   | x |   |
|                        | Construcción de tajamares      | Socio económico    | Generación de fuente de trabajo                |                          | x |   | x |   |   |   | x | x |   |   |   |
|                        |                                |                    | Mejoramamiento. Calidad agua                   | x                        |   |   | x |   |   | x |   |   |   | x |   |
|                        |                                | Biológico          | Mayor disponibilidad para fauna y micro fauna. | x                        |   |   | x |   |   | x |   |   |   | x |   |
|                        |                                |                    | Aumento Población. Polinización.               | x                        |   |   | x |   |   |   |   | x |   | x |   |
|                        | Mantenimiento infraestructura. | Socio económico    | Generación. Fuente trabajo.                    | x                        |   |   | x |   |   |   | x |   | x |   |   |
|                        |                                |                    | Sostenibilidad proyecto.                       |                          | x |   | x |   |   |   |   | x |   | x |   |
|                        | Comercialización               | Venta de productos | Socio económico                                | Aumento calidad vida.    |   | x |   | x |   |   |   | x |   | x |   |
|                        |                                |                    |  | Aumento ingreso fisco.   | x |   |   | x |   |   |   |   | x |   | x |
|                        |                                |                    |  | Creación fuente trabajo. | x |   |   | x |   |   |   |   | x |   | x |
| Efecto multiplicador.  |                                |                    |  |                          | x |   | x |   |   |   |   | x |   | x |   |
| Transporte             |                                | Socio económico    | Creación fuente trabajo.                       | x                        |   |   | x |   |   | x |   |   | x |   |   |

**Cuadro N° 8 Referencia**

|           |                       |                        |
|-----------|-----------------------|------------------------|
| A = Alto  | I = Impacto indirecto | - = Impacto Negativo   |
| B = Bajo  | D = Impacto directo   | P = Impacto permanente |
| M = Medio | + = Impacto positivo  | T = Temporal           |

**10.1 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN**

Se adopto una matriz modificada de Leopold, ubicando en la filas las acciones impactantes suscitadas en la fase de planificación, construcción y operación, y en las columnas los factores ambientales y los efectos de las acciones impactantes. Se asignó valores cuantitativos a los efectos causados por las acciones impactantes sobre los factores ambientales en una escala del 1 al 3; pudiendo ser positivo cuando las acciones resultan beneficiosas a los factores ambientales, y negativos cuando le son adversas.

La sumatoria algebraica de los valores asignados a los efectos causados por las acciones, da como resultado cuantitativo el grado de impacto suscitado por el proyecto propuesto, pudiendo ser los mismos bajo (1), medio (2) y alto (3).

La cuantificación de impactos se aborda en una matriz en donde se encuentra discriminada la fase de planificación, construcción y la fase operativa

Del análisis de la matriz se puede concluir cuanto sigue:

- De las tres fases que comprende el proyecto la más impactante es la fase de ejecución, siendo las acciones que más impactos negativos causan: la intervención y la quema en especial para la flora y la fauna.
- Generalmente los recursos más impactados en estos tipos de proyectos son los de suelo, flora y fauna, y el más beneficiado es el socio económico, con la creación de empleo y consecuentemente mayor circulación de dinero creando a su vez beneficio indirecto a otros sectores especialmente al comercial.
- Hay que tener en cuenta que aunque la suma algebraica de la matriz haya dado **29 positivo**, las medidas de mitigación a ser implementadas como por ejemplo las franjas de protección eólicas, y el mantenimiento de una reserva forestal, el sistema de intervención, entre otros, deberán ser aplicadas irrestrictamente, para paliar en gran medida la presión que se ejerzan sobre los recursos más impactados
- En el plan de mitigación se describen las medidas correctivas recomendadas, para reducir los impactos negativos que esta actividad ocasione.

## **11 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PROPUESTO.**

### **11.1 ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN.**

Quizás existan varias alternativas potenciales productivas para el futuro. Sin embargo está demostrado que actualmente una de las actividades que va crecimiento en el chaco es la producción agrícola intensiva, con resultado altamente beneficiosa siempre y cuando se tienen encuentra los factores ambientales y económicos.

### **11.2 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO:**

Podrían existir otros proyectos que contemplen otras alternativas de uso de los terrenos destinados a la ganadería con intensiones de cultivo agrícola en algunas parcelas. Otra alternativas podría ser el ecoturismo, conservación de la fauna y flora, la captación de agua, y la recreación. El manejo de la fauna, como sistema sustentable, puede potencialmente,

umentar la productividad de la tierra, en términos de su producción de carne, pieles, cueros y otros productos y limitar la destrucción del ambiente. El turismo basado en la fauna, y la recreación, son otras alternativas.

### **11.3 ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN:**

El propietario ha adquirido el inmueble para dedicarse a la actividad de agrícola, considerando suelo, agua, acceso y clima.

### **11.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y DE MANEJO:**

Considerando las recomendaciones de la secretaría del ambiente, no se tiene en cuenta otra alternativa tecnológica que no sea el sistema de intervención conocido como caracol-lamina.

## **12 PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

### **12.1 OBJETIVOS.**

#### 12.1.1 Objetivo general.

Determinar procedimientos y acciones necesarias para reducir, atenuar y mitigar los impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos ambientales positivos, producidos por las actividades productivas del proyecto, identificadas en el presente estudio ambiental.

#### 12.1.2 Objetivos específicos.

- Establecer un programa de mitigación de los impactos ambientales
- Establecer un programa de monitoreo ambiental

### **12.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS.**

El plan de mitigación está destinado a atenuar, revertir o mitigar los efectos e impactos negativos causados por la intervención antrópica sobre el ambiente. Se diseñan recomendaciones de medidas que se tomarán sobre cada acción identificada como causante del impacto negativo.

En principio se ha hecho una inversión en una Planificación fuerte en principios de manejo sostenible, la cual ha delimitado las áreas de producción pecuaria, de protección y reserva de la propiedad. De acuerdo a esto la propiedad presenta los siguientes usos:

Cuadro N° 9 Uso propuesto

| Uso Alternativo             | Sup. (has.)    | %          |
|-----------------------------|----------------|------------|
| Área a Desmontar            | 1.345,48       | 51,89      |
| Bosque de reserva           | 715,10         | 27,58      |
| Area a regenerar reserva    | 11,12          | 0,42       |
| Area a regenerar franjas    | 0,39           | 0,01       |
| Franjas de separación       | 312,73         | 12,06      |
| Area para Pasturas          | 5,20           | 0,20       |
| Área a regenerar protección | 1,88           | 0,07       |
| Area de protección          | 161,63         | 6,23       |
| Camino callejón proyectado  | 19,43          | 0,75       |
| Bajante natural             | 19,54          | 0,75       |
| -----                       | <b>2.592,5</b> | <b>100</b> |

Con el fin de mitigar los impactos ambientales negativos sobre los recursos y elementos que serian afectados durante la ejecución de las actividades propuestas, se recomiendan las siguientes medidas factibles para evitar y/o atenuar dichos efectos hasta niveles aceptables.

Cuadro N° 10 Medidas de mitigación

| ACCIÓN DESMONTE |   |  |
|-----------------|---|--|
| Medio biológico | Recursos afectados:<br><b>Bosques</b><br><b>Flora</b><br><b>Fauna</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de recurso potencial.</li> <li>• Pérdida de especies faunísticas y florística.</li> <li>• Interrupción de acceso a recurso, migración temporal, presión sobre otras áreas, distorsión temporal cadena alimenticia.</li> </ul>   |
|                 | <b>Medidas propuestas:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de área de reserva de bosques representativo.</li> <li>• Mantener corredor de bosque continuo principalmente para especies arborícolas.</li> <li>• Mantener franja de protección eólica.</li> <li>• Mantener franjas de 100 mts de ancho en el perímetro de la propiedad.</li> <li>• Plantar pastos inmediatamente después del desmonte.</li> </ul>  |
| Medio físico    | Recursos afectados: <b>suelo</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación de la estructura del suelo, erosión por efectos del viento y lluvia, y explotación de nutriente.</li> <li>• Generación de polvo por la remoción de la cobertura vegetal del suelo, pérdida de la capacidad productiva, modificación del relieve.</li> <li>• Aceleración de procesos químicos por elevación de temperatura.</li> <li>• Variación de temperatura y humedad, mayor diferencia entre temperatura máxima y mínima, pérdida rápida de humedad.</li> <li>• Pérdida de nutrientes, ya sea por evaporación, erosión eólica y quema, riesgo de salinización, distribución de transporte de sales por efecto del viento a causa de la remoción de la cobertura vegetal, a otras áreas.</li> </ul> |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              | <b>Medidas propuestas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los restos vegetales provenientes del desmonte hasta obtener una buena cobertura del suelo.</li> <li>• Utilizar sistema adecuado de desmonte, laminado.</li> <li>• No desmontar en áreas donde la napa freática es alta &lt;a 1mt.</li> <li>• Dejar franja de protección ya que ayuda a mantener la napa freática baja</li> <li>• Plantar pastos inmediatamente después de desmonte</li> <li>• No dejar el suelo al descubierto por mucho tiempo.</li> </ul> |
|                              | Recursos afectados:<br><b>agua</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escurrimiento superficial modificado.</li> <li>• En disminución de recarga por compactación del suelo.</li> </ul>   |
|                              | <b>Medidas propuestas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los restos vegetales provenientes del desmonte hasta obtener una buena cobertura del suelo.</li> <li>• Utilizar sistema adecuado de desmonte, laminado.</li> <li>• No desmontar en áreas donde la napa freática es alta &lt;a 1mt.</li> <li>• Dejar franja de protección ya que ayuda a mantener la napa freática baja</li> <li>• Evitar contaminación del suelo</li> </ul>  |
|                              | Factor afectado: <b>micro-clima</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor impacto del viento sobre el área desmontado.</li> <li>• Aumento temperatura del suelo por hallarse descubierto.</li> <li>• Mayor velocidad de desecación por efecto del sol y el viento.</li> <li>• Mayor diferencia de temperaturas extremas.</li> </ul>   |
|                              | <b>Medidas propuestas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de franjas rompe vientos de orientación este-oeste.</li> <li>• Mantener cobertura vegetal permanente a los efectos de minimizar la evaporación del suelo.</li> <li>• En cuanto a la temperatura del suelo irá normalizándose a medida que avanza la nueva cobertura vegetal implantada.</li> </ul>   |
| <b>Medio socio económico</b> | Recurso afectado:<br><b>población activa</b><br><b>impacto positivo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor circulación de divisas.</li> <li>• Creación fuente de trabajo.</li> <li>• Aumento de consumo de bienes.</li> </ul>  |
| <b>ACCIÓN: QUEMA</b>         |   |  |
| <b>Medio biológico</b>       | Recurso afectado:<br><b>Fauna-Flora</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de especies remanentes luego del desmonte.</li> <li>• Pérdida de especies por propagación fuego área no objetivo.</li> <li>• Pérdida de la micro fauna.</li> <li>• Aparición de especies vegetales adaptada al fuego y de poca palatabilidad.</li> </ul>  |
|                              | <b>Medidas propuestas</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar despeje de áreas aledañas a los bosques remanentes con un ancho mínimo de 30mt.</li> <li>• Realizar la quema con escaso viento y solamente si es muy necesario.</li> <li>• Realizar la quema en forma controlada.</li> <li>• Evitar la quema periódica.</li> <li>• Informar a autoridad competente (municipio y Infona)</li> </ul>   |
| <b>Medio físico</b>          | Recurso afectado: <b>suelo</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de fertilidad por quema de restos orgánicos y modificación de nutrientes en el suelo.</li> <li>• Erosión eólica por disposición del suelo a la intemperie.</li> <li>• Modificación estructura superficial del suelo, por pérdida de la</li> </ul>   |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• estructura grumosa.</li> <li>• Expansión a áreas no objetivo.</li> </ul>   |
|  | <b>Medidas propuestas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la quema en momento oportuno y solamente si es necesaria.</li> <li>• Realizar despeje entre el área habilitada y bosque remanente</li> <li>• Aprovechar los productos provenientes del desmonte.</li> <li>• Informar a autoridad competente (municipio y Infona)</li> </ul>   |
|  | Recurso afectado: <b>agua</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto negativo en la recarga de acuíferos por modificación estructura superficial del suelo.</li> </ul>   |
|  | <b>Medidas propuestas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar quema solamente si es estrictamente necesario.</li> <li>• De utilizar la quema realizarla de forma controlada y solo después del desmonte.</li> <li>• La quema como elemento de manejo de pastura debe ser Restringida.</li> <li>• Informar a autoridad competente (municipio y Infona)</li> </ul>  |
| <b>ACCIÓN: AL USO DE LA PASTURA ARTIFICIAL</b> |   |   |
| <b>Medio biológico</b>                         | Medio afectado:<br><b>Flora y Fauna</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplificación del ecosistema.</li> <li>• Aparición de plagas y enfermedades.</li> <li>• Competencia por recursos.</li> </ul>  |
|  | <b>Medida propuesta:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar franjas de protección eólica.</li> <li>• Mantener área de bosques representativos.</li> <li>• Mantener franjas de protección eólicas e islas</li> </ul>  |
| <b>Medio físico</b>                            | Recurso afectado: <b>suelo</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de nutrientes por cambio de uso</li> <li>• Compactación y degradación por el paso de maquinas.</li> <li>• Erosión por laboreo excesivo del suelo.</li> <li>• Perdida de nutrientes.</li> <li>• Aparición de plagas.</li> </ul>   |
|  | <b>Medida propuesta:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de fertilizante según análisis</li> <li>• Mantener cobertura vegetal permanente</li> <li>• Uso racional de de la pastura (no sobre pastoreo)</li> <li>• Disponer de forraje de reserva en época critica</li> <li>• Ubicación estratégica del agua</li> <li>• Disponer de potrero no mayor a 100 Has. por parcelas</li> </ul>                          |
|  | Recurso afectado: <b>agua</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de calidad de agua superficial por arrastre de sedimentos por uso irracional del suelo (laboreo excesivo del suelo).</li> <li>• Disminución de recarga de acuífero por compactación del suelo por El paso de maquinarias(tractores)</li> </ul>   |
|  | <b>Medida propuesta:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener cobertura vegetal permanente.</li> <li>• Evitar en lo posible la quema de pasturas</li> <li>• Realizar sub solados en áreas muy compactadas, para permitir la aireación y facilitar el desarrollo radicular de los plantines</li> <li>• Evitar su uso en forma periódica</li> <li>• Distribuir en forma equidistante los bebederos y saleros</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Medio socio<br/>económico</b>                   | Recurso afectado:<br><br><b>Población activa</b><br><br><b>Impacto positivo</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor per cápita por uso alternativo.</li> <li>• Generación de fuente de trabajo</li> </ul>  |
| <b>ACCIÓN: CONSTRUCCIONES VARIAS</b>               |   |   |
| <b>Medio bio-<br/>lógico</b>                       | Recurso afectado: <b>Fauna</b><br><br><b>Medidas propuestas:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor riesgo de caza furtiva.</li> <li>• Aumento de población de micro fauna por mayor disponibilidad de agua.</li> <li>• Cambio de costumbre de los animales.</li> <li>• Concienciación del personal sobre la fauna.</li> <li>• Utilizar carteles alusivos.</li> </ul>  |
| <b>Medio</b>                                       | Recursos afectados: <b>suelo</b><br><br><b>Medidas propuestas:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación, por efecto represa de los caminos.</li> <li>• Salinización.</li> <li>• No intervenir áreas frágiles.</li> <li>• Diseñar desagües en la construcción de caminos previniendo picos máximos de volumen de agua.</li> </ul>  |
| <b>Medio socio<br/>económico</b>                   | Recursos afectados:<br><br><b>Humano</b><br><br><b>Impacto positivo</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de mano de obra.</li> <li>• Circulación de divisas por adquisición de insumos.</li> <li>• Aumento ingreso per cápita</li> </ul>   |
| <b>ACCIÓN: COMERCIALIZACIÓN (Impacto positivo)</b> |   |   |
| <b>Medio socio económico</b>                       | Recursos afectados: <b>social</b><br><br>Recursos afectados:<br><br><b>económico</b><br><br><b>Medidas propuestas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de beneficios.</li> <li>• Aumento calidad de vida.</li> <li>• Aumento ingreso per cápita.</li> <li>• Aumento ingreso físico.</li> <li>• Aumento mano de obra.</li> <li>• Efectos sinérgicos x proyectos similares desarrollados en la adyacencia.</li> <li>• Desde el punto de vista socio económico el proyecto es altamente Positivo.</li> </ul> |

### 12.3 COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El gasto de mitigación representan el valor de un individuo o grupo están dispuestos a pagar para prevenir que la calidad de su ambiente sea dañada o destruida.

Una vez que se han identificado las medidas necesarias para evitar, mitigar o corregir los impactos ambientales que genera el proyecto, se procede a su valoración monetaria, a fin de que esta información pueda ser incluida en el análisis costo beneficio.

Para valorar las medidas de mitigación se utiliza información sobre el diseño de la medida y los costos de su implementación.

Las medidas de mitigación son importantes y deben ser técnicamente factibles, para evitar o reducir los impactos negativos hasta niveles aceptables. Muchas de estas medidas pueden ser tangibles, el costo de su implementación puede ser estimado, otras en tanto son intangibles puesto que forman parte de la implementación del proyecto en sí.

En lo que respecta a los costos de la medida de mitigación, en la actividad agropecuaria se podría decir que no existen muchas variables debido a que la mayoría de ellas se reduce al manejo del animal y al manejo del terreno que no implican costos directos.

Aún así, se identificaron algunos que aunque no constituyen desembolsos, son costos implícitos del proyecto.

**Cuadro N° 11 Costos de las Medidas de Mitigación**

| <b>Medidas</b>    | <b>Descripción y costos aproximados</b> | <b>Costos US\$</b> |
|-------------------|---|--------------------|
| Reserva Forestal  | 715,10 ha. x 150 US\$                   | 107.265            |
| Carteles alusivos | 6 unidades x 50 US\$                    | 300                |
| Despeje           | 30 ha. x 100 US\$                       | 3.000              |
| <b>Total</b>      |   | <b>110.565</b>     |

Como se mencionó estos costos no significan desembolsos de dinero, como por ejemplo para el caso de las franjas de protección y reserva forestal, para calcular los mismos se considero la superficie ocupada y se multiplico por el precio del valor de la tierra en esa zona.

En lo que se refiere a uso racional de pasturas y manejo del ganado estos costos se encuentran insertos en los costos de producción detallados en los cuadros número 3.

El despeje se refiere a las áreas aledañas a los boques remanentes con un ancho mínimo de 30mts.

La ejecución del subsolado o limpieza están acondicionados al resultado de la evaluación del estado de la estructura del suelo y condición del suelo. Las mismas serán realizadas acorde a la necesidad.

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

## **12.4 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA.**

### **Reserva forestal:**

- Mantiene la biodiversidad natural ofreciendo refugio para numerosas especies de la flora y fauna, entre ellas se encuentran enemigos de diferentes insectos dañinos, que serán controlados por los mismos en forma natural.
- Disminuyen el riesgo de salinización del suelo por la alta capacidad de las especies leñosas del chaco de mantener baja la napa freática.
- Ofrecen cierta fuente de forrajes para épocas secas.
- No molestan para el mantenimiento e implementación de la reforestación.
- Representan un biotipo completo el cual abarca un número elevado de elemento de flora y fauna, asegurando así un cierto equilibrio dentro de la pastura.

### **Franjas de protección eólicas:**

Pueden ser consideradas como auténticas mejoradoras y modificadoras del microclima, ya que ayudan a mantener la humedad del aire, disminuye su velocidad y reduce las diferencias de temperaturas en la zona protegida y disminuyen los máximos de transpiración potencial, además de mantener baja la napa freática.

### **Quema controlada:**

La quema controlada consiste en la adopción de varias precauciones para reducir en lo posible sus efectos negativos:

- Quemar solo cuando es estrictamente necesario.
- Quemar con suelo húmedo; esperar 2 a 3 días de una lluvia así, el material a quemar probablemente estará seco y el seco.
- Limitar el área a quemar por callejones para evitar quemar las áreas adyacentes no incluidas en el programa de quemas.
- Quemar en la época de rápido crecimiento vegetal para evitar dejar el área descubierta por largo tiempo.
- Proteger el área quemada por unos 45 días antes de introducir animales en ella.
- Nunca quemar en periodo de sequía.

**Medidas propuestas para casos de eventos fortuitos.**

**Riesgo de incendio:** la vegetación reforestada constituyen fuentes propicias para la propagación del fuego en la época invernal, generalmente luego de las heladas o por desecación natural de estas especies, por cumplir un ciclo biológico.

Debe tenerse especial atención en los bordes de caminos públicos, en áreas bajas (causes secos) conectados con las pasturas y principalmente entre los meses de agosto a octubre.

**Propuestas:**

- Mantener franjas de bosques entre las área reforestadas y caminos públicos además de las previstas en el proyecto.
- De formarse pasturas al borde de caminos, mantenerlos bajo uso o realizar disqueada o quemas controladas antes de entrar en las épocas críticas.
- Los alambrados y bordes de parcelas de sectores críticos pueden controlarse con disqueada o corpidas con desmalezadoras, o uso de herbicida para mantener sin vegetación en las épocas mencionadas anteriormente.
- El establecimiento puede disponer de un fondo para pequeños premios al personal, por un año sin incendio o por un año con incendio controlado.
- Disponer de carteles alusivos a riesgos de incendio en sectores estratégicos (caminos).
- Concienciar al personal de los riesgos que constituyen los incendios y además preparar estrategias en caso de percance.

**Previsión de forrajes para periodo invernal:** considerando que generalmente el periodo seco coincide con el invierno y parte de la primavera, donde hay escasez de forrajes a causa del crecimiento limitado, se considera apropiada la preparación de forrajes secos (henos) de los forrajes excedentes del periodo de crecimiento normal o de parcelas para el propósito. Las variedades recomendadas entre otras son: Tifton, Brachiaria Brizhanta, Gatton Panic, etc.

Además el producto podrá proveer Henos en pie, es decir mantener forrajes de reserva en el campo sin ser utilizados, que normalmente se secan en pie al llegar al periodo invernal, constituyendo buena alternativa para los momentos de escasez, debe tenerse en cuenta, que esto constituye medio de propagación del fuego y deben tomarse las medidas preventivas.

**13 ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO**

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

### 13.1 Programa de seguimiento de monitoreo

Los programas de seguimiento son funciones de apoyo a la gerencia del proyecto desde una perspectiva de control de calidad ambiental. El 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.

### 13.2 Programa de seguimiento de las medidas propuestas

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

Con esto se comprueba que el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Uso de la Tierra, 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.

#### **Vigilar implica:**

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

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

- Obtener el consenso necesario para instrumentar medidas adicionales en caso de que fuere necesario.
- Postergar la aplicación de determinadas medidas si es posible.

- Modificar algunas medidas de manera tal que se logren mejoras técnicas y/o económicas.

En resumen, el programa de seguimiento deberá verificar la aplicación de las medidas para evitar consecuencias indeseables. Por lo general, estas medidas son de duración permanente o temporal, por lo que es recomendable que técnicos de la DGCCARN, efectúen un monitoreo ambiental conforme al calendario de ejecución de actividades y las recomendaciones técnicas propuestos y contenidos en este Estudio de Impacto Ambiental.

**Cuadro N° 12 Algunos indicadores y sitios de muestreo propuestos para el proyecto.**

| Recursos Afectados      | Efectos   | Indicadores   | Sitio de muestreo                                       | Costos/año  |
|-------------------------|---|---|---|---|
| <b>Suelo</b>            | Erosión<br>Compactación<br>Salinización<br>Pérdida fertilidad | Cambio espesor del suelo.<br>Contenido de materiales orgánicos.<br>Disminución de densidad.<br>Sequedad.<br>Formación de peladares.                                     | Áreas con pasturas y desmontadas.                       | Análisis de suelo de la capa superficial en las zonas degradadas aproximadamente<br><b>1.500.000gs.</b> |
| <b>Pasturas</b>         | Degradación   | Bajo crecimiento de la pastura.<br>Recuperación lenta post pastoreos.<br>Enmalezamiento.<br>Rendimiento en carne.<br>Capacidad de carga baja con relación al potencial. | Pasturas degradadas y no degradadas.                    | Verificación semestral<br><b>2.000.000 gs.</b>  |
| <b>Fuentes de aguas</b> | Colmatación   | Altura efectiva de agua.<br>Rendimiento.<br>Turbidez.   | En los tajamares.                                       |   |
| <b>Ganado</b>           | Rendimiento   | Porcentaje parición.<br>Porcentaje marcación.<br>Peso destete.<br>Estado corporal.<br>Aspectos extremo.<br>Rendimiento.   | Rodeo general.  |   |
| <b>Fauna silvestre</b>  | Desequilibrio poblacional.                                    | Aumento de población de ciertas especies.<br>Disminución poblacional de ciertas especies.<br>Ataque a ganado vacuno.  | Bosque remanente – aguadas, picadas – área de pastoreo. |   |
| <b>Habitad</b>          | Modificación  | Abandono área ciertas especies.   | Bosque rema-  |   |

|                         |   |  |                         |                  |
|-------------------------|---|--|-------------------------|------------------|
|                         | Destrucciones.  | Interacción con el ganado.<br>Mortandad masiva.  | nente pasturas.         |                  |
| <b>Socio económico.</b> | Cambios en el índice socio económico.<br>Mayor flujo de divisas. Mayor movimiento de la sociedad. | Mayor control de la salud.<br>Mayor presencia en escuelas.<br>Venta de bienes y servicios.<br>Cambio en la organización social.<br>Nivel de nutrición.<br>Menores necesidades básicas insatisfechas. | Poblados y comunidades. |                  |
| <b>Total</b>            |   |  |                         | <b>3.500.000</b> |

#### 14 LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Áreas Prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de Datos para la Conservación, 1990
- Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. Manual para la Elaboración y Monitoreo de Planes de Manejo de Bosques Naturales Tropicales de la Región oriental del Paraguay. Paraguay, 1996
- Gayoso, Jorge; Iroumé, Andrés. Daño en Suelos Forestales Asociado a
- Faenas de Maderero. Curso Internacional de Posgrado Ecología Forestal y Silvicultura, Santiago de Chile1, 1996.
- 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 la Biodiversidad. SSERNMA, Paraguay 1995.
- Hawley, Ralph; Smith, David. Silvicultura Práctica. Omega. Washington DC, 1972
- Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impactos. Mc Graw Hill., Washington DC,1998
- UNA/FIA/CIF-GTZ. Vegetación y uso de la tierra de la región occidental del Paraguay (chaco) San Lorenzo, Paraguay 1991.
- LOPEZ, J.A. Árboles de la región oriental del Paraguay: Nociones de dendrología. 1 ed serie N° 1. Asunción, Mitami, 1979.
- PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO-Dpto. Boquerón y Alto Paraguay. Compilación e informe sartorial, Proyecto ORDAZUR/BGR Julio 2006
- ALICIA FERNANDEZ CIRELLI EDUARDO, IVAN Y MAX WILLIB. Manejo sostenible del agua de riego en Sudamérica, 2009
- IV Congreso Argentino de Hidrogeología, Río Cuarto, Córdoba, Argentina, 25 al 28 de Octubre de 2005, pag. 125-134, TOMO II



## **15 ANEXO**

Mapa de ubicación de área de estudio

Imagen satelital actualizada

Mapa de uso actual

Mapa de uso alternativo

Mapa de capacidad de uso de tierra.

Mapa Taxonómico de suelo

Equipo de consultores y redactores:

**ING. FOR. DALMACIO BARBOZA**

## ANEXO

**Cuadro N° 13: Leyes con referencias ambientales**

| <b>Instrumento Leg</b>           | <b>Artículos Relevantes</b>         | <b>Institución Responsable</b>  | <b>Comentarios</b>  |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Constitución Nacional            | 6,7,8,38,109, 163,168               |   | Establece principios de protección ambiental y de la calidad de vida.   |
| Ley 1183/85                      | 1898-2011-2012-2000                 | Todas aquellas que la Ley autorice                                      | Código Civil  |
| Le y 294/93 y su Decreto 453/954 | Todo el texto de la Ley             | SEAM Dirección General de Control Ambiental y de los Recursos Naturales | Establece la obligatoriedad de la Evaluación de Impacto Ambiental y su regulación   |
| Ley 1561/2000                    | Todo el texto de la Ley             | SEAM<br>CONAM   | Que crea el sistema Nacional del ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente                                  |
| Ley 422/73                       | Todo el texto de la Ley             | SFN   | Que crea el Servicio Forestal Nacional<br>Que crea El Instituto Forestal Nacional y establece normas de manejo de los recursos forestales |
| Ley 3464/08                      | Todo el texto de la Ley             | INFONA  | Que crea el Instituto Forestal Nacional   |
| Ley 536/95                       | Todo el texto de la Ley             | MAG SFN   | Que crea el Fomento a la Forestación y reforestación  |
| Ley 96/92                        | Todo el texto de la Ley             | SEAM/DGPCB /DAP   | Crea el sistema de Protección y conservación de la Vida Silvestre.  |
| Ley 123/91                       | Todo el texto de la Ley             | MAG   | Que adopta nuevas normas fitosanitarias.  |
| Ley 1294/83                      | 18 -33-44-42-63                     | Municipalidades   | Carta Orgánica  |
| Ley 836/80                       | 66-67-68-69-80-81-82-83-128-129-130 | MSP y BS<br>SENASA<br>SEAM  | Código Sanitario  |
| Ley 213/93                       |                                     | Todas aquellas que la Ley indica  | Código del Trabajo  |
| Ley 716/96                       | Todo el texto de la Ley             |   | Delito Ecológico  |
| Ley 1100/97                      | Todo el texto de la Ley             | MSP y BS  | Polución sonora   |
| Ley 515/94                       | Todo el texto de la Ley             |   | Que prohíbe la exportación y el tráfico de rollos, trozos y vigas de madera.  |

**Cuadro N° 14 Matriz Modificado de Leopold**

| Factor Impactado               | Suelo        |            |         |               | Fauna           |                 |      |                  |            |                    |                    |               | Flora          |                     |             | Agua             |                     | Atmosfera           |                 |                     |       | Socio cultural     |                         |                    |          |                          |        | Total |       |                      |         |                 |                   |           |
|--------------------------------|--------------|------------|---------|---------------|-----------------|-----------------|------|------------------|------------|--------------------|--------------------|---------------|----------------|---------------------|-------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-------|--------------------|-------------------------|--------------------|----------|--------------------------|--------|-------|-------|----------------------|---------|-----------------|-------------------|-----------|
|                                | Compactación | Nutrientes | Erosión | Geomorfología | Tansf. Física y | Fauna Terrestre | Aves | Erosión genética | Microfauna | Cadena alimentaria | Interrupción fauna | Fragmentación | Simpliplfn hab | Perdida de especies | Micro flora | Erosión Genética | Perdida de especies | Recarga de Acuífero | Modificación de | Generación de polvo | Ruido | Generación de humo | Variabilidad del viento | Evapotranspiración | Vectores | Ingreso al sector Public | Empleo |       | Salud | Riesgo de accidentes | Paisaje | Calidad de vida | Acentacion social |           |
| <b>1 Fase de Planificación</b> |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   |           |
| Planeamiento y diseño          |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 1                        | 2      |       |       |                      |         |                 |                   | +3        |
| Localización                   |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 | 2                 | +2        |
| <b>2 Fase de Ejecución</b>     |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   |           |
| Desmote y despejes             |              | -1         | -1      | -1            | -1              | -2              | -1   | -1               | -1         | -2                 | -2                 | -2            | -2             | -2                  | -1          | -1               | -2                  | -1                  | -2              | -1                  | -2    |                    |                         |                    |          |                          | 3      | 3     | 1     | -2                   | -1      | 2               |                   | -23       |
| Quema                          |              |            | -2      |               |                 | -2              | -2   |                  |            |                    |                    |               | -2             | -3                  |             | -1               |                     |                     |                 |                     |       | -3                 |                         |                    |          |                          | 2      | 2     | -1    | -1                   | -1      | -2              |                   | -18       |
| Movimiento de maquinaria       |              | -1         |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 | -1                  | -1    |                    |                         |                    |          | 2                        | 2      |       | -1    |                      | 2       |                 | +2                |           |
| Alambrado                      |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    | -2                 |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 2      |       |       |                      | 2       |                 | +2                |           |
| Camino interno                 |              |            |         | -1            |                 |                 |      |                  |            | -2                 | -2                 |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 2      |       |       |                      | 1       |                 | 0                 |           |
| Elaboración de postes          |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 3      |       | -1    |                      | 2       |                 | +6                |           |
| Costo de tanque australiano    |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 1      |       |       | -1                   |         |                 | +2                |           |
| Pesca                          |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 | 0                 |           |
| Siembra                        |              |            |         | 3             | 2               |                 | 2    | 2                |            | 1                  | 1                  |               |                | 2                   |             | 1                |                     | -1                  | 2               | 2                   |       |                    |                         |                    | -2       | 3                        | 3      |       | -1    | 2                    | 3       | 3               | +28               |           |
| Casería furtiva                |              |            |         |               |                 | -2              | -2   |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   | -4        |
| <b>3 Fase de Operación</b>     |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   |           |
| Pastoreo                       |              | -2         | -1      | -1            |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 3      |       | -1    | 2                    | 2       | 3               | +71               |           |
| Fertilización                  |              |            | 3       |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 1                        | 2      |       |       |                      |         |                 | +6                |           |
| Mant. de alambrado             |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 1                        | 2      |       | -1    |                      | 2       |                 | +4                |           |
| Mant. pasturas                 |              |            |         |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 2      |       |       |                      |         |                 | +2                |           |
| Trasporte                      |              | -1         |         |               |                 | -1              |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 | -1                  | -1    |                    |                         |                    |          | 2                        | 2      |       | -1    |                      | 3       |                 | +2                |           |
| Movimiento de tropas           |              | -1         | 1       |               |                 |                 |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       | -1                   |         |                 | -1                |           |
| Interrupción a la fauna        |              |            |         |               |                 | -1              |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   | -1        |
| Interrupción a la flora        |              |            |         |               |                 | +1              |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   | +1        |
| Vacunación                     |              |            |         |               |                 | +3              |      |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          | 2                        | 1      | 3     |       |                      |         |                 |                   | +9        |
| Caza furtiva                   |              |            |         |               |                 | -2              | -2   |                  |            |                    |                    |               |                |                     |             |                  |                     |                     |                 |                     |       |                    |                         |                    |          |                          |        |       |       |                      |         |                 |                   | -4        |
| <b>Total</b>                   |              | -4         | 2       | 1             | 1               | -1              | -4   | -5               | -1         | 0                  | -1                 | -6            | -4             | 0                   | -4          | -3               | -1                  | -4                  | 1               | 0                   | -3    | -4                 | -3                      | 0                  | 0        | -2                       | 23     | 32    | 3     | -10                  | 1       | 19              | 6                 | <b>29</b> |