

**RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL Preliminar
(RIMAp)
“PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN
AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y
REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA,
PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN
PORCINA AL AIRE LIBRE”
PROPIEDADES DE LA
“FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y
DEL SUR”**

LUGAR: Puerto Nuevo y Puerto Leda.

DISTRITO: Fuerte Olimpo y Bahía Negra.

DEPARTAMENTO: Alto Paraguay.

FINCAS Nº: 3.106, 4.091, 3.062, 3.061, 2.854.
PADRONES Nº: 106, 279, 101, 102, 7 respectivamente.

SUPERFICIE SEGÚN TITULO: 78.524 ha.

Técnico responsable: Ing. Cristhian O. Velazquez
Registro consultor SEAM. Nº I 722

Asunción - Paraguay
DICIEMBRE – 2019

CONTENIDO GENERAL

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
2.1. GENERAL	1
2.1. ESPECÍFICOS	1
3. ETAPAS DEL PROYECTO	2
4. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA	2
5. OBJETIVOS	3
5.1. OBJETIVO GENERAL	3
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
6. ÁREA DEL ESTUDIO	3
7. ALCANCE DE LA OBRA	4
7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO	4
7.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS CLASES TAXONÓMICAS DE SUELOS	4
7.3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA APTITUD DE USO DE LA TIERRA	5
7.4. PROPUESTA DE USO Y MANEJO	6
7.5. COMPOSICIÓN DEL BOSQUE	8
7.6. OPERACIONES DE HABILITACIÓN Y APROVECHAMIENTO FORESTAL	9
7.7. PRODUCCIÓN PECUARIA	11
7.8. PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE	13
7.9. PRODUCCIÓN PISCÍCOLA	15
7.10. PRODUCCIÓN FORESTAL. FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN	30
7.11. JUSTIFICACIÓN	32
7.12. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	32
8. METODOLOGÍA	40
8.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	41
8.2. PROCESAMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN	41
8.3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	41
8.4. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	43
9. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	43
9.1. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS	43
10. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO	47
10.1. IMPACTOS POSITIVOS	47
10.2. IMPACTOS NEGATIVOS	48
10.3. IMPACTOS PUNTUALES	48
10.4. IMPACTOS LOCALES	49
10.5. IMPACTOS ZONALES	49
10.6. IMPACTOS REGIONALES	50
10.7. IMPACTOS TEMPORALES	50
10.8. IMPACTOS SEMI PERMANENTES	50
10.9. IMPACTOS PERMANENTES	51
10.10. IMPACTOS REVERSIBLES	51
10.11. IMPACTOS IRREVERSIBLES	52
10.12. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS	52
11. FASES DEL PROYECTO	52
11.1. FASE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO	52
11.2. FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	52
11.3. FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	53
12. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO PROPUESTO	53
13. PLAN DE MITIGACIÓN	53
14. PLAN DE MONITOREO	54

15. CONCLUSIÓN.....	55
BIBLIOGRAFÍAS	57

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

CUADRO Nº 1: USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	4
CUADRO Nº 2: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS CLASES TAXONÓMICAS DE SUELO.....	5
CUADRO Nº 3: APTITUD DE USO DE LA TIERRA	6
CUADRO Nº 4: USO ALTERNATIVO DE LA TIERRA	7
TABLA Nº 1: DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN DE LAS MAGNITUDES.....	42
TABLA Nº 2: DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LOS IMPACTOS.....	42
TABLA Nº 3: DESCRIPCIÓN DE LA PERSISTENCIA DE LOS IMPACTOS.....	42
TABLA Nº 4: DESCRIPCIÓN DE LA REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS.....	43
TABLA Nº 5: LEYES CON REFERENCIAS AMBIENTALES.....	46
TABLA Nº 6: PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	54

1. Antecedentes del proyecto

En gran parte del mundo el consumo de carne aumenta en forma constante; por lo cual, en los últimos 50 años, las industrias ganaderas han florecido en un país tras otro.

En la mayoría de los países en vía de desarrollo, la ganadería sigue siendo un tipo de producción suplementario al del cultivo. Fuerzas económicas y sociales conducen a un mal manejo de los rebaños, que produce la profunda degradación de tierras desprovistas de riego y la destrucción de los bosques.

En la actualidad se ha tomado mayor conocimiento de los beneficios intangibles de la conservación de los recursos, debido principalmente a la gran presión de las instituciones que rigen la materia ambiental o de conservación de los bosques, ya sea por sus requerimientos legales mediante Leyes, Resoluciones y principalmente mediante la Constitución Nacional, la cual establece el derecho de todo ciudadano a un ambiente sano saludable y limpio.

Se elabora, el proyecto "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" en las propiedades de la "**FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR**"; de manera a dar cumplimiento a las leyes ambientales y principalmente a la ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y a la Ley 422/74 Ley Forestal; para llevarlo a la práctica se ha visto en la necesidad de la realización de un estudio a profundidad de todas las implicancias ambientales que el mismo pudiera tener durante las diferentes fases del proyecto, el cual dio en llamarse "**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Preliminar del PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" y se somete a consideración del **MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE** con la finalidad de obtener la autorización correspondiente para realizar trabajos de habilitación de las parcelas para implantación de pasturas, y aprovechamiento de las especies comerciales que se hallen por encima del DMC (30 cm.) tanto para la producción de maderas aserradas, postes y otros productos forestales, todas estas actividades encaradas desde el punto de vista de la sostenibilidad para el conjunto de RR.NN. con especial cuidado a los recursos suelo y bosque.

2. Objetivos del proyecto.

2.1. General

- ✓ Explotación agropecuaria, piscícola, porcina y forestal para la obtención de ganado vacuno, peces, cerdos para la producción de carne y madera.

2.1. Específicos

- ✓ Producción agropecuaria, piscícola, porcina y forestal.
- ✓ Combinar los procesos de producción de manera a generar mayores ingresos.
- ✓ Aprovechamiento de las especies forestales de valor comercial para la producción maderera, obtención de postes, leñas y producción de carbón.
- ✓ Obtención de beneficios económicos como resultado de la comercialización de los productos.
- ✓ Establecer un plan piloto de producción de peces en estanque. (etapa operativa)
- ✓ Producir alevines para proveer a los estanques de producción. (etapa operativa)

- ✓ Capacitar a comunidades en el manejo integral de estanques de producción de peces.
- ✓ Proveer alevines a comunidades principalmente a indígenas.

3. Etapas del proyecto

El proyecto se divide en tres fases bien definidas a conocer.

3.1. Diseño

Constituye la fase inicial, donde se ha desarrollado el Proyecto "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" de las propiedades de la "**FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR**", el cual obra dependencias del **MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**; en el mismo se estipulan los tipos de intervenciones a realizar, los plazos de ejecución, las superficies afectadas para cada año.

3.2. Ejecución

Constituye la etapa previa a la operación de los procesos de habilitación de las tierras; se realiza la documentación y las tramitaciones necesarias para contar con las autorizaciones pertinentes; se establece la delimitación de las parcelas de aprovechamiento según los planteamientos propuestos en el plan de uso y se identifican las especies de interés prioritario para su aprovechamiento.

3.3. Operación

Comprende las diferentes etapas de aprovechamiento, habilitación de áreas para siembra de pasturas, manejo de pasturas, manejo de los plántulos de cría y re cría, sanitación de animales, y manejo hasta el batimiento de los animales o comercialización en pie de los mismos.

Las actividades piscícolas es la que ya está en la etapa de operación con pacú (*Myleus pacu*) y experimentando con camarones (*Caridea sp.*)

4. Localización y características generales del área.

Los inmuebles están localizados en el lugar denominado **Puerto Nuevo y Puerto Leda**, distrito de **Fuerte Olimpo y Bahía Negra**, departamento de **Alto Paraguay**, identificados como **Fincas N° 3.106, 4.091, 3.062, 3.061, 2.854, Padrones N° 106, 279, 101, 102, 7** respectivamente, ocupan una superficie según título de **78.524 ha.**

Se accede a la propiedad por la ruta que une Loma Plata - Centinela – Paragro 22 – Toro Pampa – María Auxiliadora, luego con rumbo Este aproximadamente unos 40 Km, hasta la llegar al casco de las propiedades en estudio (7.720.550 y 394.072).

Las propiedades se hallan en las siguientes coordenadas **UTM 7.719.207 y 352.635.**

Sus Linderos son:

Al Norte:	Ganadera Esperanza.
Al Sur:	Organización Dinámica S.A.
Al Este:	Río Paraguay.
Al Oeste:	Fiscales.

La zona de emplazamiento se caracteriza por la producción pecuaria principalmente, contándose en la actualidad con vastas extensiones de pasturas implantadas, alternando con bosques xerofíticos ralos.

La población local se halla en su mayoría trabajando en estancias de la zona, o bien se dedican a la producción pecuaria a mediana escala para comercializarlos principalmente en Filadelfia, Loma Plata o directamente Asunción.

5. Objetivos.

5.1. *Objetivo general.*

Elaboración del "**Estudio de Impacto Ambiental Preliminar**" del proyecto "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" de las propiedades de la "**FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR**", conforme a los lineamientos establecidos en la Ley N° 294/93 y su decreto reglamentario N° 453/13 y su modificación y ampliación 954/13.

5.2. *Objetivos específicos.*

Realizar una evaluación de Impactos ambientales a través de la cual se pueda:

- ✓ Describir y analizar las condiciones actuales del medio, con atención especial de los aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y antropológicos del área de emplazamiento del proyecto.
- ✓ Identificar, valorar, predecir y prevenir los posibles impactos generados y sus probables consecuencias en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- ✓ Definir y sugerir los mecanismos de mitigación, minimización o compensación a ser aplicados a los efectos negativos.
- ✓ Analizar las normativas legales ambientales vigentes que hagan referencia al tipo de emprendimiento, a fin de adecuarlo a sus exigencias.
- ✓ Elaborar un plan de monitoreo de los diferentes componentes, durante todas las etapas de desarrollo del proyecto a fin de plantear modificaciones en el momento apropiado.
- ✓ Elaborar un Plan de Gestión Ambiental donde se detalle cronológicamente las diferentes acciones para las medidas de mitigación propuesta.

6. Área del estudio.

Se ha definido como área de estudio, aquella donde las influencias directas e indirectas del proyecto tengan significancia.

Así se define que el área de influencia directa es aquella comprendida por el área de intervención puntual del proyecto, particularmente sobre las **78.524 ha.** según título, de bosques, campos bajos, palmares, etc. existentes en el predio afectado, lo que constituye el 100% de la superficie total de las

propiedades. El área de influencia indirecta constituye las estancias y comunidades vecinas y se extiende en este caso hasta un radio de 1 Km. desde el límite de la propiedad.

7. Alcance de la Obra.

7.1. Descripción del proyecto propuesto.

Tomando como base la información básica brindada en el documento "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" (uso actual de la tierra y clasificación de aptitud de la tierra), las propiedades pueden ser dividida en diversas UNIDADES DE MANEJO, cuyas aptitudes de uso están en correlación directa con las limitaciones propias de cada caso.

Cuadro N° 1
Uso actual de la tierra.

Categoría de uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Annegadizo y palmar	2.377,9	3,0
Área invadida	36.467,1	46,4
Bosque	30.006,1	38,2
Campo bajo	288,7	0,4
Campo natural y palmar	8.662,2	11,0
Campo palmar	206,0	0,3
Cauce hidrico	50,3	0,1
Espejos de agua	262,0	0,3
Lecho del Rio Paraguay	165,7	0,2
Piscicultura	5,5	0,0
Pista de aterrizaje	2,2	0,0
Casco	30,3	0,0
Total	78.524,0	100,0

7.2. Distribución espacial de las clases taxonómicas de suelos.

El levantamiento de los datos de las fincas, más 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. SNh/SNg) en donde SNh es Solonetz haplico (suelo dominante) y SNg es Solonetz gleico (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 habilitación y uso intensivo.
- Densificación por exceso de labranza o pisoteo de animales en el horizonte sub-superficial.
- Sequía edafológica o deficiencia de agua en el perfil durante tiempo prolongado en el año (más de 120 días consecutivos)
- Deficiencia de oxígeno para las plantas.
- Profundidad efectiva reducida.
- Alta susceptibilidad a la erosión eólica.
- Exceso de agua en el perfil en época de creciente.
- Alta dificultad para la mecanización.

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

Cuadro Nº 2
Distribución espacial de las clases taxonómicas de suelo,
con descripción de sus respectivas características.

SIMBOLO	ASOCIACIONES DE UNIDADES DE SUELO	SUPERFICIE	
		HA	%
A	Agua	1.475,30	1,88
FLe	Fluvisol eutrico	8.391	10,69
LVh/CMe	Gleysol eutrico	3.427,40	4,36
GLe/FLe	Gleysol eutrico / Fluvisol eutrico	2.422,30	3,08
GLe/VRe	Gleysol eutrico / Vertisol eutrico	9.647,90	12,29
LVh/CMe	Luvisol háplico / Cambisol eutrico	12.169,80	15,50
LVh/GLe	Luvisol háplico / Gleysol eutrico	6.874,00	8,75
SNg/SNh	Solonetz gleico / Solonetz háplico	3.148,10	4,01
SNh/SNg	Solonetz háplico / Solonetz gleico	30.968,00	39,44
		78.524,00	100,00

7.3. Distribución espacial de la Aptitud de uso de la tierra.

En relación a las características químicas, según resultados de análisis de suelo realizado en el Laboratorio de la COOPERATIVA MANDUVIRA LTDA (ver anexo), sito en Arroyos y Esteros, considerando los elementos nutriente calcio (Ca + 2), magnesio (Mg +2), potasio (k +), fósforo (P), sodio (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 todos los perfiles modales de suelos dominantes descriptos, se manifiesta de tenor adecuado a alto, excepto el contenido del fosforo asimilable, que se presenta de nivel medio en casi todas las zonas muestreadas. Es importante destacar el nivel alto de la materia orgánica que registra los suelos de la propiedad, 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 Na⁺ intercambiable, tanto en la capa arable como en profundidad, en las áreas estudiadas. No obstante, cabe señalar que los resultados de análisis químicos de suelos realizados, indican que el elemento se manifiesta, en todos los horizontes de los perfiles modales descriptos, pero de tenor bajo a muy bajo. Lo expuesto, amerita un control periódico, mediante análisis de suelo de distintas profundidades (0 – 25; 25 – 50; 50 – 75 cm.), para monitorear su contenido, por lo menos cada tres a tres cuatro años y evitar así que llegue a niveles críticos la capa arable u horizonte próximo, mediante la adopción de prácticas de manejo de suelo.

La reacción del suelo, en la capa arable, en las áreas estudiadas se manifiesta dentro de una faja óptima, lo que puede favorecer el buen crecimiento vegetal, adaptado en el ambiente de la zona, variando los valores de pH entre 6,5 a 6,7, vale decir, de reacción ligeramente acida.

Los valores de pH indicados, hace que no exista problema de toxicidad de Al³⁺ intercambiable, en las áreas estudiadas.

Cuadro Nº 3
Aptitud de Uso de la Tierra

NIVEL TECNOLÓGICO	APTITUD DE USO DEL SUELO	SUPERFICIE	
		HA	%
II	1A ₁ 2P 3S ₂ 4N S ₁	30.968,00	39,44
II	2P 3S ₂ 4N S ₁	12.169,70	15,50
II	2P 3S ₂ 4N S ₁ 5a ₁	3.148,10	4,01
II	6p 7s ₂ 8n s ₁	6.874,00	8,75
I	10(p) 12(n)	20.461,50	26,06
-	13 Rp	4.902,70	6,24
TOTAL		78.524,00	100,00

7.4. Propuesta de uso y manejo.

Considerando las potencialidades y limitaciones de los recursos naturales renovables, se propone un esquema de uso de la tierra, cuya distribución espacial se observa en el Mapa de uso alternativo de la tierra y sus valores cuantitativos en el **Cuadro Nº 4**. Cabe resaltar que se han tenido en cuenta las condiciones de pendiente y protección de los cursos de agua para la definición del área de reserva por lo cual se optó por dejar como área de reserva al sector este de las propiedades.

Cuadro N° 4
Uso alternativo de la tierra.

Categoría de uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Annegadizo y palmar	2.091,40	2,66
Área invadida	36.467,10	46,44
Bosque de reserva	8.304,90	10,58
Campo bajo	263,70	0,34
Campo natural y palmar	5.461,70	6,96
Campo palmar	189,70	0,24
Cauce hídrico	50,30	0,06
Espejos de agua	262,00	0,33
Lecho del Rio	165,70	0,21
Bosque de protección	74,20	0,09
Área de protección	663,80	0,85
Franja de separación	4.112,20	5,24
Área a habilitar	17.514,80	22,31
Área de limpieza	2.864,50	3,65
Piscicultura	5,50	0,01
Pista de aterrizaje	2,20	0,00
Casco	30,30	0,04
Total	78.524,00	100,00

Según el esquema de uso propuesto, la superficie total a ser destinada a la producción pecuaria será de **20.379,3 ha.** Cabe resaltar que el área a ser habilitada corresponde al **25,95 %** de la superficie total de la propiedad y que se prevé el establecimiento de un área de bosque de reserva con **8.304,90 ha.** correspondiente al **10,58 %** de la superficie boscosa; **4.112,20 ha** de franjas de separación equivalente al **5,24 %** de la superficie total del inmueble, **74,20 ha** de bosque de protección equivalente al **0,09 %** de la superficie total del inmueble.

Las propiedades no se encuentran dentro del Área de la Reserva de la Biosfera; así también se puede observar que la superficie con cobertura vegetal que se estará dejando será de **12.491,3 ha.**, correspondiente al **15,90 %** de la superficie total de la propiedad. Es más, el tipo de explotación que se realizará será el sistema silvopastoril con lo cual se estará dejando aproximadamente unos 20 a 30 árboles por hectárea que servirá de abrigo al ganado en los casos de temperaturas extremas.

El área de producción pecuaria, estará destinada a mantener un plantel de ganado de las razas Brahaman, Nelore, Brangus y otras especies adaptadas en la zona, especialmente para engorde, separados en potreros de distintas superficies, pero no mayores a 100 ha., de manera que se establecerá un sistema de producción con rotación de potreros cada ocho (8) días para manejar un plantel de 1 cabeza por hectárea.

La habilitación de las áreas boscosas destinadas a la implantación de pasturas se realizará en el transcurso de cinco años, en potreros de superficies no mayores a 100 ha.; en conocimiento de las condiciones climáticas reinantes en la zona se ha previsto la conservación cortinas rompevientos para contrarrestar los efectos erosivos de los vientos dominantes, principalmente el viento Norte el cual en ocasiones alcanza velocidades muy altas, perjudicando notoriamente la estabilidad de los suelos de la región; estas cortinas rompevientos tendrán un ancho de 100 m. en sentido Este - Oeste y 100 m en sentido Norte - Sur, las cuales en sumatoria total ocupan una superficie de **4.112,20 ha.** correspondiente al **5,24 %** aproximadamente de la superficie total del predio; así también se prevé **74,20 ha** de bosque de protección equivalente al **0,09 %** de la superficie total del inmueble.

Previamente a las actividades de habilitación de las áreas, se procederá a la apertura de aproximadamente 40 Km. de caminos con un ancho promedio de 8 m. y una base de 12 m. con un ligero abovedado de 5 % y cunetas laterales de drenaje, de esta extensión es importante resaltar que la totalidad constituyen de carácter interno y uso exclusivo de la administración de la estancia.

7.5. Composición del bosque.

4.2.1. Bosque denso semideciduo estacionalmente saturado (BDSSES)

Asentados sobre suelos franco-arcillosos a arcillo-limosos oscuros y superficie descubierta de vegetación herbácea en un 70%, donde puede existir una capa de materia orgánica de hasta 10 cm.

En general el estrato dominante llega a 17 m de altura, con una cobertura de 25 a 60% algunas veces hasta 100%, dominado por *Tabebuia nodosa* (labón), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco), *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza), *Aspidosperma pyriforme* (palo rosa), *Diplokeleba floribunda* (yvyra ita). *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) aparece en forma frecuente pero aislada, un individuo por punto de observación, por lo que no se lo considera como dominante dentro del estrato.

Los bosques densos de los valles se caracterizan por la presencia abundante de *Amburana cearensis* (trébol), *Astronium urundeuva* (urunde'y mi), *Anadenanthera colubrina* (kurupa'y kuru) y *Pseudobombax* sp. El estrato arbustivo, de 1 a 4 metros, cuya cobertura aproximada es del 25 al 60% está dominado por *Ruprechtia triflora* (guaigui pire), *Capparis salicifolia* (sacha sandía), *C. retusa* (indio cumanda), *C. speciosa* (payagua naranja), *C. tweediana* (sacha membrillo), *Argythamnia breviramea*, *Acacia* sp. y *Ximenia americana* (indio kurupa'y). La composición del estrato herbáceo está dominada por *Anisacanthus boliviensis*, *Cyperus* sp., *Opuntia* cfr. *retrorsa*, *Cleistocactus baumannii*, *Deuterocohnia meziana*, *Eragrostis* sp., *Jatropha grossidentata* y *Panicum* sp. Fueron registradas abundantes epífitas del género *Tillandsia*, la especie más abundante es *T. meridionalis*.

4.2.2. Bosque xerofítico denso semideciduo subhúmedo (BXDSSH)

Bosques que se desarrollan sobre la llanura chaqueña del norte, de pendientes suaves, de 0 a 5 %, en suelos arenosos y ocasionalmente arcillo-arenosos, de color marrón o pardo oscuro, con 0.5 a 5 cm de espesor de materia orgánica en la capa superficial. El porcentaje de superficie de suelo desprovisto de vegetación herbácea es de 60%.

Fisionómicamente presenta una altura aproximada de 10 m en la cual dominan las especies *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Chorisia insignis* (samu'u), *Bougainvillea campanulata*. Con menos frecuencia aparece *Schinopsis quebracho-colorado* (coronillo).

El estrato arbustivo se caracteriza por *Ruprechtia triflora* (guaigui pire), *Capparis retusa* (indio cumanda), *C. speciosa* (payagua naranja), *C. salicifolia* (sacha sandía), *Ximenia americana* (indio kurupa'y), *Quiabentia pflanzii*, *Q. sp.* y *Argythamnia breviramea*.

En el estrato herbáceo fueron identificadas especies características como *Jatropha grossidentata*, *Wissadula indivisa*, *Cnidioscolus tubulosus*, *Selaginella convoluta*, *Opuntia* cfr. *retrorsa* y *Tillandsia meridionalis*.

Entre las lianas se encuentran *Morrenia odorata* y *Arrabidaea corallina*.

4.2.3. Sabana palmar *Copernicia alba*

Se constituyen éstas en el paisaje más característico del chaco húmedo. Cuando están presentes en el chaco seco, constituyen unidades extrazonales, limitadas a zonas pequeñas inundadas periódicamente, SPICHIGER & *al.* (1991).

En esta formación, el único componente en el estrato superior es el karanda'y (*Copernicia alba*); ésta alberga a un rico estrato herbáceo en el que abundan las especies de hábitos acuático-palustres, MERELES, (1993).

Las más abundantes son: la cortadera (*Cyperus odoratus*), los capi'i (*Eleocharis contracta*) (*Eleocharis nodulosa*) y (*Eleocharis elegans*), (*Scoparia montevidensis*), (*Ipomoea carnea*), (*Ipomoea fistulosa*), la totora (*Typha dominguensis*) y (*Typha latifolia*), entre otras, MERELES, (1993).

Se desarrollan sobre suelos Solonetz éutrico, Solonetz gleico y Solonchak, UNA/FIA/CIF-GTZ, (1991).

Alternan esporádicamente el algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y el (*Prosopis affinis*), UNA/FIA/CIF-GTZ (1991).

7.6. Operaciones de habilitación y aprovechamiento forestal.

Las operaciones de habilitación incluyen una gran variedad de actividades, partiendo desde la delimitación en el terreno de las parcelas a ser intervenidas anualmente, la identificación y la ubicación de los ejemplares aprovechables, la marcación de los mismos, la apertura de picadas y caminos de desalijes, así como también la tumba, y la extracción de los rollos ya sea por arrastre con tractores o por transporte en camiones del tipo rolleros hasta los centros de procesamiento de las maderas. Durante las operaciones de habilitación, el propietario deberá dar cumplimiento a los siguientes lineamientos generales.

7.6.1. Aprovechamiento de bajo impacto

Las operaciones de aprovechamiento del bosque fueron orientadas a la aplicación de técnicas de bajo impacto entre las cuales podemos citar:

- ✓ **Racionalización** en la construcción de los caminos mediante la planificación de acuerdo a las condiciones de pendiente del terreno y la ubicación de los árboles.
- ✓ **Paralización de las actividades** de aprovechamiento en días de lluvias y días posteriores.
- ✓ **Planificación** de la construcción de las planchadas de acopio de arranques y postes a modo de evitar el recorrido de grandes distancias durante el arrastre.
- ✓ **Minimización del arrastre** directo de los arranques y postes sobre el suelo mediante la utilización de elementos que sostengan los ms mismos encima del suelo (acoplados, pitogüé).
- ✓ **Monitoreo** de las operaciones de aprovechamiento durante la ejecución y posterior al mismo a fin de asegurar el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas propuestas.

7.6.2. Proceso de aprovechamiento

- ✓ **Tumba:** estarán ejecutadas por personal capacitado para la ejecución de esta tarea, mediante el uso de motosierras y eventualmente mediante la pala frontal de topadoras. El árbol será cortado dejando un mínimo de tocón de 20 a 30 cm aproximadamente, una vez

tumbado el árbol deberá buscarse el máximo aprovechamiento del rollo y el aprovechamiento del desrame para leñas y postes se realizará antes de la movilización de los rollos hasta la planchada. Serán aprovechados únicamente aquellos ejemplares que alcancen el DMC y que representen un interés comercial viable, dejando todos aquellos otros individuos que se hallen por debajo del DMC y representen un potencial interés comercial.

- ✓ **Desalije o arrastre:** se realizará desde el punto de caída del árbol hasta las planchadas habilitadas para el efecto. La distancia máxima será estimada en función a la densidad y costo de los caminos existentes y a construir.
- ✓ **Planchada de rollos:** serán construidas y planificadas de acuerdo a los volúmenes a desalijar y a la red de caminos existentes o a construir.
- ✓ **Carga de rollos:** serán cargados en las planchadas a los camiones transportadores usando equipos adecuados para el efecto, como palas cargadoras.
- ✓ **Transporte de rollos:** será realizado directamente desde las planchadas de acopio hacia los centros de consumo en camiones rolleros. Dicha actividad será suspendida durante los días de lluvias y posteriores al mismo.

7.6.3. Red de caminos

Previamente a las actividades de aprovechamiento y habilitación de las áreas, se procedió a la apertura de 40 Km. de caminos con un ancho promedio de 8 m. y una base de 12 m. con un ligero abovedado de 5 % y cunetas laterales de drenaje, de esta extensión es importante resaltar que la totalidad constituyen caminos de carácter interno y uso exclusivo de la administración de la estancia.

Estos caminos estarán orientados en sentido contrario a la pendiente del terreno y cuidando los cursos de agua temporales existentes en la propiedad; fueron construidos en base al material de suelo original con algunas obras adicionales para evitar la erosión y acondicionadas para el transporte de rollos. Se evitó en lo posible la construcción de caminos en zonas bajas y de bajantes pronunciadas; los mismos fueron construidos en forma tangencial a las cortinas rompivientos delimitantes de cada parcela de habilitación.

En el establecimiento se dispondrá de equipos para el mantenimiento y la construcción de los nuevos caminos, los cuales se irán construyendo sobre la base de las necesidades. El mantenimiento de estos caminos se realizará en forma periódica y especialmente en las épocas de aprovechamiento.

De acuerdo a la necesidad se podrán aplicar dos tipos de medidas constructivas:

- ✓ Apertura de cunetas laterales y/o canales de drenaje en los sectores que requiera desagüe.
- ✓ Construcción de lomadas y canales de divergencia de la escorrentía;
- ✓ Mantenimiento adecuado de los caminos, con maquinarias especiales para el caso.

Estas obras tienen el propósito de prevenir el deterioro de los caminos por efecto de la acumulación del agua de lluvias, como así también de la erosión hídrica y, a la vez reducir los costos de su mantenimiento.

7.6.4. Vigencia del Plan y períodos de revisión

La Planificación de Uso de la Tierra o cambio de uso del suelo, tendrá como meta la conversión de áreas boscosas en praderas manejadas con la finalidad de obtener un máximo beneficio en

la producción agropecuaria en potreros no muy extensos con sus respectivas cortinas rompevientos y alambradas perimetrales.

Los trabajos de habilitación y formación de pasturas previstas, tendrá una duración estimada de cinco años, dado que se establece que las áreas a habilitar tendrán una superficie de **3.502,96 ha**; se establece que la vigencia del plan es de un periodo de cinco (5) años. Transcurrido el periodo de 5 años el Plan de Uso de la tierra deberá someterse a una actualización en el caso de no haberse ejecutado en tiempo y forma los trabajos previstos en el mismo. Sin embargo, en un periodo de **dos años** el mismo deberá **presentar un informe de los avances del proyecto acorde a la Licencia Ambiental** para proseguir con los trabajos programados.

7.6.5. Requerimientos de transporte

Los requerimientos de movilidad para el desalije de los rollos desde el monte hasta las planchadas serán cubiertos por un (1) tractor de tracción total de 140 Hp. de potencia, provisto de cabina forestal y lámina frontal, de manera a poder utilizarlo también en el mantenimiento de los caminos internos. En cuanto al transporte desde la planchada hasta los puntos de comercialización será realizado con un (1) camión rollero provisto de un acoplado de 24 Tn. de capacidad. Se dispondrá además de un (1) vehículo todo terreno para el transporte de los personales desde el campamento obrajero hasta las comunidades más cercanas para acondicionamiento de sus provisiones o eventuales casos de emergencias.

7.6.6. Calendario de actividades y personal requerido

Según lo estipulado en el proyecto "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**", las actividades se desarrollarán durante un año a partir del inicio de las mismas.

Durante las etapas previas a la extracción y durante la ejecución propiamente dicha, será necesaria la contratación de personales para la ejecución de los trabajos de construcción de caminos, apertura de piques y desalije de rollos, aprovechamiento de rollos, habilitación y formación de las pasturas. El cronograma del mismo se presenta en el ANEXO.

7.7. Producción pecuaria.

7.7.1. Apotrerramiento

El proyecto plantea ejecutar tareas de producción pecuaria sobre una superficie final de **17.514,8 ha.** de las cuales falta habilitar **en su totalidad** y se irán formando potreros alambrados no mayores a 100 ha. aproximadamente cada uno, estos potreros soportarán un plantel de **0.7 a 1,1 cabeza/ha**, con un periodo de rotación de ocho (8) días. Los mismos estarán delimitados por franjas de bosques protectores tratando en lo posible de no dejar el suelo descubierto a fin de evitar problemas posteriores de erosión eólica, pérdida de fertilidad, humedad, materia orgánica, etc. Estos bosques de protección servirán además como dormideros para los animales y a la vez serán utilizados como refugios para la fauna local.

La mano de obra necesaria a fin de realizar los trabajos de alambrada será contratada de acuerdo a las necesidades y las condiciones económicas del propietario, calculadas en torno de unas 20 a 30 personas en épocas de mayor necesidad.

7.7.2. Manejo de las pasturas

A medida que se avance en la habilitación y la limpieza de los futuros potreros, se irá sembrando las semillas de gramíneas introducidas ya adaptadas a la región y de alto rendimiento forrajero comprobado ya en los establecimientos vecinos de la región; las especies de pasturas a implantar con mayor éxito son las del género ***Gatton panic, Mombasa, Zuri y Tanzania***. De acuerdo a las disponibilidades de semillas en las épocas de siembra se podrá disponer con praderas de alto rendimiento y con una alta capacidad de recuperación.

A fin de evitar la proliferación de especies vegetales invasoras (malezas) en las gramíneas implantadas se prevé la utilización de maquinarias (en caso de gran invasión) o carpidas manuales cuando la regeneración de la vegetación invasora es localizada.

7.7.3. Razas

Por su rusticidad, la raza de ganado vacuno a ser utilizado es sobre la base del **Brahman, Nelore, Brangus y otras especies adaptadas en la zona**, con una alta carga genética a ser introducida en forma de inseminación artificial de padres mejorados o eventualmente puros sobre vaquillas de media sangre o criollas de buen cuadro de manera a lograr una media sangre de alto rendimiento y precoz.

7.7.4. Manejo del ganado

Se estima que el manejo del hato ganadero será realizado en base a procesos estacionales de épocas secas y húmedas basadas en principalmente en la disponibilidad de alimentos y agua para asegurar la subsistencia de los animales. Los potreros tendrán superficies no mayores a 100 ha. y tendrán una carga animal en épocas de lluvia 0,7 a 1,1 U.A./has, y en épocas de sequía 0,3 a 0,75 U.A./ha, conforme a experiencias propias del lugar. Estos potreros serán divididos en parte por medio de alambradas definidos en: poste de madera dura cada 10 metros, con 3 balancines de madera aserrada de por medio y 4 hilos de alambre liso que permitirán el movimiento de los lotes de animales cada 8 a 12 días por potrero lo que deberá ser verificado constantemente, para evitar el sobre pastoreo.

7.7.5. Control zoonosanitario

Se impone la adecuación total a las leyes sanitarias vigentes y se vacuna contra la fiebre aftosa, como lo tiene previsto **S.E.N.A.C.S.A.**, una vacuna oleosa al año, además de esta se tendrán las vacunaciones para el control de la brucelosis, carbunclos tanto bacteridiano y asintomático, rabia parisiante, y desparasitaciones internas y externas. La vacuna contra la brucelosis se aplica una vez en las hembras en el momento del destete (entre los 6 a 8 meses). La vacuna contra el Carbunclo bacteridiano se aplica una dosis por año hasta los 24 meses al igual que el sintomático. Eventualmente se podría aplicar 1 dosis de vacuna por año contra la rabia, pues en la zona suele aparecer esporádicamente ésta enfermedad. El costo total por cabeza oscila alrededor de 6,00 U\$S (dólares americanos). Las aplicaciones se realizan durante las labores que se realizan en los corrales, cuidando siempre la disposición efectiva de los envases, en lugares especialmente habilitados para el efecto, por cuya razón no incide mayormente en el medio ambiente.

7.7.6. Disponibilidad de agua

Dado que en la propiedad se cuenta zonas más arcillosas, los mismos podrán ser trabajados de para construir reservorios de agua o tajamares para el abastecimiento de agua para consumo

animal, en los potreros más alejados a dichos cursos de agua, en la propiedad se realizó un tajamar por cada cuatro potreros.

7.7.7. Prevención contra el fuego

Se realizarán limpiezas perimetrales en todos los potreros mediante el uso de un rastrón, de manera a eliminar toda la materia vegetal seca altamente inflamable. Se evitará el uso del fuego en las pasturas como control de malezas. Así mismo se mantendrá libre de pasturas las zonas aledañas a los alambrados y a las cortinas rompevientos de manera a constituir un corta fuegos a fin de evitar o mitigar la eventual ocurrencia de quemas involuntarias ya sea ocasionada por los vecinos, o mal manejo de los personales.

7.7.8. Uso de agroquímicos

Se evitará el uso de herbicidas a fin de causar daños al medio ambiente local (macro y microfauna o flora), auxiliado mediante el control de malezas en forma manual. En lo referente a insectos vectores de larva (mosca gusanera), garrapatas, mosca del cuerno, la zona presenta poca incidencia, considerándola de menor importancia que en otras regiones del país.

7.7.9. Monitoreo, mitigación y control

Una vez habilitadas las áreas previstas para la implantación de pasturas se realizó un control de las labores de manejo, cuidados culturales y control posterior a la siembra inmediata del pasto, de manera a contar con una perspectiva clara de las falencias y de las medidas de control o mitigación para corrección de los resultados negativos.

7.8. Producción porcina al aire libre.

Hasta no hace muchos años, el cerdo proveía la grasa para cocinar y para hacer jabones. Su carne era un subproducto. Luego aparecieron los aceites vegetales (girasol, maíz, soja, etc.) y los detergentes.

En los últimos 10 años, el nuevo cerdo fue transformándose en un animal proveedor de carne. Para ello se mejoró la genética, la alimentación (calidad y cantidad adecuada) y los sistemas productivos, hasta llegar hoy a cortes de carne de cerdo con 2% y 3% de grasa intramuscular.

Los ácidos grasos recomendados para una alimentación saludable son:

- Los que básicamente se dividen en los poliinsaturados, como los omega-3, característicos de pescados de mar y presentes en la grasa intramuscular del cerdo.
- Los monoinsaturados, especialmente el ácido oleico, presente en el aceite de oliva y aceitunas.

Las grasas poliinsaturadas contribuyen a reducir las tasas de colesterol y de triglicéridos en sangre. En este grupo están el ácido graso omega-6 linoleico y los omega-3, llamados esenciales, pues deben incorporarse a través de la dieta. El organismo humano no los puede producir por sí solo.

Las pasturas aportan cantidades significativas de la mayoría de las vitaminas, cuya presencia en forma libre son de más fácil absorción que en alimentos sin aportes de tapiz vegetal.

El ejercicio que realizan los cerdos al pastorear actúa directa e indirectamente sobre la calidad de la carne, a través de la reducción en la velocidad de crecimiento y un menor consumo de alimento balanceado. Ese ejercicio produce una tonificación muscular, mejora la textura de las fibras musculares y disminuye los factores negativos al momento de la faena, con el beneficio de disminuir las carnes pálidas y exudativas. Son características de cerdos sometidos a estrés pre faena.

Por esta situación, deben revalorizarse con criterios actuales los sistemas intensivos de producción porcina a campo, implementados por los pequeños y medianos productores, principalmente para las etapas de cría, recría de lechones y maltones. El engorde de cerdos a campo todavía no está generalizado. En nuestro país se realiza en pequeña escala, así como en otros países de vanguardia como EEUU, que poseen un 6% de cabezas bajo este sistema. El sistema de producción porcina a campo es alentador en cuanto a su menor necesidad de capital de inversión, ya que se logra un producto de calidad y en algunos casos diferenciado (orgánico). No produce degradación de suelos, mejora la fertilidad y es ecológica, además de una actividad económica y socialmente sostenible.

7.8.1. Manejo de la pira

Los puntos claves para ser efectivos en la cría de cerdos a campo

La producción porcina al aire libre tiene mucho que ver con el alojamiento de las cerdas y la crianza de los lechones durante las primeras semanas de su vida (siendo críticos los momentos del parto y el calostrado).

Los cerdos ya destetados raramente engordan al aire libre o en el campo, porque no es conveniente económicamente que los cerdos empeoren su conversión alimenticia por caminar. El desarrollo y engorde de cerdos en granjas con maternidad a campo suelen ser galpones o corrales semi-intensivos para el desarrollo y engorde, luego del destete.

Principalmente debemos considerar:

- La atención de los partos y el calostrado.
- La aparición del celo en las cerdas.
- La conversión alimenticia.
- La detección de diarreas.

Los mejores sitios para la producción de cerdos al aire libre son los suelos que tienen drenaje. Los tipos de suelo favoritos para la cría a campo de cerdo son los que incluyen arena (ya que son porosos), mientras que los suelos con arcilla son generalmente inadecuados.

La elección del campo en base a el suelo es clave para la maternidad a campo ya que el suelo podría ser inhóspito para los lechones durante los meses de invierno y poner en peligro su bienestar. Se obtienen los mejores resultados cuando los cerdos se mantienen en pasturas.

Los cerdos que se crían al aire libre tienen diferentes consideraciones de bienestar a los criados de forma intensiva. Los cerdos sufren al aire libre en los meses de invierno (cuando la

mortalidad de los lechones aumenta por el temporal húmedo y frío) y en los meses de verano (pueden sufrir de quemaduras de sol).

Las granjas porcinas de cerdos al aire libre se encuentran generalmente en las zonas agrícolas porque se alimentan del pastoreo mientras pasean por campos de siembra de cultivos. También es conveniente para reducir los costos en alimentación tener campos cercanos que faciliten "desperdicios" de los cultivos que pueden utilizarse para la alimentación de cerdos, considerando que los productores porcinos que escogen la cría a campo para sus cerdos es por falta de capital para realizar un proyecto de millones de guaraníes.

Por esta razón, es conveniente al hacer la cría al aire libre o a campo cuenten con cercas eléctricas temporales que se pueden montar y desmontar de forma rápida (para cuando se mueven a un nuevo lugar en el campo). Debido a que por lo general hay un montón de espacio para las granjas porcinas al aire libre o a campo.

Las vías de acceso al campo deben ser de tamaño amplio para ayudar a prevenir la formación de surcos en los meses de invierno que impidan el acceso. También se debe considerar el ingreso de acoplados o tractores a través del camino.

7.8.2. Manejo del estiércol de los cerdos en la producción porcina al aire libre o a campo

La producción porcina al aire libre o a campo simplifica algunos de los temas de gestión de estiércol de la producción porcina intensiva.

El estiércol de los cerdos mezclado en la paja (resto de pastos) se puede devolver directamente al suelo. Muy a menudo también suele ser quemado para evitar la contaminación cruzada.

Los sistemas de producción de cerdos al aire libre son una parte muy importante de la rotación de cultivo y en el campo donde se criaron cerdos se vuelve a resembrar las gramíneas, que se beneficiará de la fertilidad que los cerdos hayan proporcionado. Los cerdos permanecen en el mismo campo durante unos dos años y por lo general la densidad de población es conveniente de 3 a 4 por hectárea.

7.9. Producción Piscícola.

Son cultivos de especies de peces tropicales y subtropicales dulceacuícolas, en cultivo exterior o invernadero. Los más extendidos son los cultivos de tilapia, pacú y constantemente se están incorporando nuevas especies. En la propiedad se está utilizando el pacú y actualmente se está experimentando con el cultivo de camarón.

7.9.1. Los objetivos que se tienen con esta producción son las siguientes:

- ✓ Establecer un plan piloto de producción de peces en estanque. (etapa operativa)
- ✓ Producir alevines para proveer a los estanques de producción. (etapa operativa)
- ✓ Capacitar a comunidades en el manejo integral de estanques de producción de peces.
- ✓ Proveer alevines a comunidades principalmente a indígenas.

7.9.2. Requisitos

- ✓ Agua en cantidad y calidad adecuada.
- ✓ La naturaleza de los suelos utilizados para la construcción de los estanques es un factor importante por algunos problemas que puede surgir, tales como: filtraciones por exceso de arcilla, no son convenientes por la aparición de grietas en el suelo; suelos con alto contenido de arena no son aconsejables por el alto grado de infiltración. Lo aconsejable es un suelo con 35 a 60 % de arcilla y no más de un 30 % de arena.
- ✓ La preparación de alimento se realiza con un balanceado cuya fórmula fue preparada por técnicos de la Universidad Nacional de Asunción específicamente de la Facultad de Ciencias Veterinarias y técnicos de la Universidad de Corea. Algunos componentes son huevo de gallina, resto de peces, etc.

7.9.3. Construcción de los estanques

Los estanques construidos están ubicados de manera a aprovechar el terreno lo mejor posible, disminuyendo la inversión y buscando la forma práctica para abastecer y desagotar los mismos.

Son rectangulares para facilitar la distribución del alimento y mejor intercambio de oxígeno, así mismo están ubicados a lo largo de la preponderancia de los vientos, además el ingreso del agua en la base reducida y salida en el otro extremo permite una mejor renovación del agua.

La toma de agua consiste en extraer el agua de la fuente para abastecer a los estanques, es este caso el Río Paraguay.

El traslado del agua desde el Río se realiza con una moto bomba a través de unos caños de PVC. En los extremos dentro de los estanques se colocaron unos tambores con piedra triturada de tal manera que sirva de filtro a fin de evitar el paso de otros peces predadores (alevines o huevos) ya que podría ocasionar grandes pérdidas si no es controlado a tiempo.

7.9.4. Calidad del agua

El agua es suministrada desde el Río Paraguay y es llenado y renovado constantemente ya que hay pequeñas pérdidas por la infiltración y evaporación.

Los parámetros físicos químicos fundamentales en el control del agua son los siguientes: temperatura, color, transparencia, pH, alcalinidad, oxígeno disuelto.

El potencial de hidrógeno (pH) del agua está dado por la concentración del ion hidrógeno e indica si el agua es ácida o básica, y se expresa en una escala que varía entre 0 y 14. Si el valor es de 7, hablamos de un pH neutro. Lo ideal para la producción de pacú es entre 6 y 9; el óptimo es pH 7. De esta manera se crea el ambiente ideal de acuerdo a las buenas prácticas de producción y el bienestar animal.

Los pacús son subtropicales, por lo que la temperatura óptima es de 22 y 28 C°. En temperaturas inferiores a 15 C°, los peces pierden el apetito, y con menos de 10 C° corren serios riesgos de supervivencia, teniendo en cuenta que los peces son poiquilotermos (animales cuya temperatura corporal varía según el ambiente y no poseen mecanismos reguladores).

Es importante señalar que el pacú es muy sensible a las bajas temperaturas. Cuando no está en su rango óptimo de temperatura, no alcanza su capacidad de producción, debido a que este factor influye directamente en el consumo de alimento.

7.9.5. Manejo de cultivo de peces

7.9.5.1. Nutrición y oxigenación

El pacú es omnívoro. Consume frutas, semillas, plantas terrestres y acuáticas, camarones, caracoles, mejillones y crustáceos. También se puede alimentar con tripas de animales, pero se tiene que controlar bien si hay cambios en la calidad de agua. La dieta es bastante amplia.

Posee un crecimiento rápido, con una ganancia de peso promedio de 1.000 g durante el primer año y en el segundo año puede crecer de 2.000 a 3.000 g.

El crecimiento de la población de pacú es uniforme. Si falta alimentación, habrá pequeñas diferencias individuales en su tamaño o desarrollo. Por esta razón se atacan unos a otros (canibalismo). En el proceso de cría hay que garantizar una alimentación en cantidad y calidad adecuadas. El pacú tiene dientes fuertes; les gusta morder las tuberías, cables o mallas. Por eso, su cultivo requiere de una atención especial.

Requiere de menos oxígeno que la carpa o tilapia, por lo que se produce un poco el fenómeno de boqueo.

7.9.5.2. Técnicas de alimentación

- ✓ Lugar: la alimentación debe ser fija y realizarse siempre en el mismo lugar, ya que así se acostumbra al pez a hacer esta rutina y se observa si se está alimentando bien.
- ✓ Calidad: el alimento incluye, principalmente, fuente de proteína, como soja, maíz, poroto, trigo, entre otros. Complemento alimenticio con insumos disponible en la finca del productor.
- ✓ Tiempo: la alimentación debe ser fija y se realiza en la misma hora todos los días.
- ✓ Cantidad: de acuerdo a la tasa de crecimiento del pacú. Para determinar el peso de los peces, se hace un muestreo cada 10 o 15 días, dependiendo del clima y la temperatura, para así determinar.

7.9.5.3. Sanidad

Se considera agua salubre los rangos de 0,5 a 1 ‰. El pacú puede sobrevivir hasta 10 h en 1,5 ‰. Hay que desinfectar el agua salada de 2 ‰, por un lapso de 5 a 10 min, antes de sembrar los peces, a fin de eliminar los parásitos o bacterias. El pacú habita en el medio o abajo del estanque, lo cual facilita la cosecha.

Son extremadamente sensibles a los organofosforados (tales como: trichorfon, el cual causa mortandad total), tolera solo hasta 0,2 ppm, pero tienen más resistencia y tolerancia aplicando al sulfato de cobre, cloro y formol.

7.9.5.4. Preparación de los reproductores

La manera de crianza de los peces reproductores define el éxito o fracaso de la reproducción. Durante el proceso debe tenerse en cuenta la calidad del agua y la cantidad de oxígeno. Ocasionalmente, se puede adicionar a la dieta hojas de verduras y menudencias.

Se cuenta con un laboratorio a fin de realizar y asegurar la reproducción de pacú.

7.9.5.5. Selección de reproductores

Los reproductores pueden provenir de aguas naturales o de estanque. Es mejor hacer una selección de múltiples lugares, para evitar la reproducción entre peces pertenecientes a la misma familia, lo que provoca consanguinidad de los descendientes.

Los reproductores deben tener una fisiología fuerte, sin lesiones visibles, de una edad mayor a 3 años. Los machos deben pesar entre 2 y 5 kg, y las hembras, de 3 a 8 kg en promedio.

Las hembras sexualmente maduras presentan el vientre levemente hinchado y blando, el contorno del ovario se visualiza tenuemente y sobresale el gonoporo de color rojizo. Para comprobar la madurez, se emplea una sonda (cánula, diámetro de 2 mm) para extraer los huevos y analizarlos.

Los machos maduros presentan el abdomen aplanado y rojo, de aspecto más brillante que las hembras, posee el gonoporo entreabierto linealmente y al presionar el abdomen sale semen blanco, lo que comprueba su madurez.

7.9.5.6. Desove y fertilizado

Normalmente, la reproducción de pacú de agua dulce se realiza por inyección de hormonas. Cuando los reproductores empiezan a aparearse, manifiestan un ruido extraño, como "ko"; en ese momento comienza a producir huevo natural o, en otro caso, se podría sacar friccionando la panza con las manos para cosechar luego el semen y huevo.

7.9.5.7. Eclosión

El huevo del pacú fecundado posee un diámetro de 1 a 1,2 mm, la membrana es transparente, el huevo es de color verde claro, no viscoso (pegajoso), flota en el agua y, por eso, se puede usar la malla del lin para incubación.

Para la eclosión, se emplea malla de tul de 40 o 50, el agua debe estar limpia y libre de impurezas, el oxígeno debe ser superior a 4 ppm, la temperatura óptima del agua oscila entre 25 y 28 °C, puede contener de 4000 a 6000 huevos fecundados por litro de agua y el flujo (corriente) del agua debe mantener a flote los huevos.

7.9.5.8. Cultivo de los alevines

El cigoto debe mantenerse en aguas con temperatura de 26 a 30 °C, el tiempo de incubación es de aproximadamente 18 a 19 h, la longitud total de los alevines recién nacidos es de 3,8 a 4,1 mm.

Desde la eclosión hasta el desprendimiento completo del saco vitelino comprende aproximadamente de 4 a 5 días; en este entonces, el cuerpo tendrá un largo de 0,6 cm, y se le puede suministrar yemas de huevo, artemia y microorganismos.

Los recién eclosionados pueden ser criados en unos estanques interiores y, luego de una a dos semanas, pueden pasar al exterior. A las dos semanas, el cuerpo llegará a 1,2 cm de largo.

Antes de introducir los alevines es necesario higienizar el estanque y controlar para evitar la entrada de insectos u otros peces.

Debido a la amplia dieta que posee el pacú, sumando su rápido crecimiento, la defensa alta contra enfermedades, su facilidad de crianza y otros factores, es considerado como un alto potencial productivo. Además, para aprovechar el espacio y los nutrientes (del agua) del estanque, es posible introducir otras especies durante la cría. Es necesario establecer medidas preventivas contra el frío, ya que el pacú no soporta temperaturas bajas; cuando está por debajo de los 12 °C, quedan paralizados.

7.9.5.9. Manipulación y procesamiento del pescado

El músculo de pescado, comparado con la carne de otros animales, es un producto muy perecedero, por dicho motivo el Piscicultor debe tener mucho cuidado con el producto durante la manipulación y el procesamiento para que llegue en buenas e inocuas condiciones para la salud del consumidor. El procesamiento consiste en una serie de operaciones que se realizan con el objeto de proporcionar un producto más aceptable por el consumidor, al mejorar la apariencia, el aroma, y facilitando su preparación para el consumo, entre otros beneficios. De igual forma, el procesamiento está muchas veces orientado a extender la vida del producto en condiciones apropiadas para el consumo humano. En la actualidad la tendencia de los consumidores es la de valorar la frescura y la inocuidad del producto, lo cual conlleva a que el productor centre su esfuerzo en alcanzar los deseos del comprador para lograr el máximo beneficio de su producción; por lo que la selección apropiada del procedimiento a utilizar para lograr que el producto llegue en dicha condición al consumidor, es la pieza clave del éxito del piscicultor en materia de comercialización.

7.9.5.9.1. Manejo post-cosecha de pescado

El piscicultor, al alcanzar sus peces el tamaño adecuado para la comercialización debe proceder a la cosecha de la misma, para lo cual, se debe prever con antelación todos los equipos y materiales necesarios para la captura y el traslado de los peces vivos al local de procesamiento, con el objeto de minimizar el estrés de los animales. Estos equipos y materiales que serán necesarios en el proceso incluyen: redes de arrastre, "medio mundo" (red de mano), cestas colectoras, tarrafas, hielo, tanques de transporte y equipos para pesaje. Los tamaños de los peces para la cosecha están directamente relacionados a la exigencia del mercado, como así también al tipo de procesamiento que será practicado. En el caso particular de la tilapia, el fileteado se puede practicar con peces a partir de 300 gr; en cambio, si se comercializa en forma entera fresca, el mercado exige que el pez alcance los 500 gr. Para acelerar el proceso de vaciado del tracto digestivo de los organismos a ser cosechados, se recomienda detener el suministro de alimento 24 horas antes de iniciar la cosecha.

La captura se recomienda realizarla en las horas más frescas del día (al amanecer), manteniendo los peces cosechados vivos bajo sombra, con la temperatura del agua de transporte lo más bajo posible y trasladarlos con la mayor rapidez al área de procesamiento. En caso de que los peces mueran como resultado de la maniobra de cosecha, se recomienda incorporar hielo al agua de transporte bajando la temperatura lo más cercano a 0°C, que se obtiene con una proporción de 50 % agua y 50% hielo. Los peces trasladados al local de procesamiento pueden ser ubicados en un estanque para su depuración antes de la faena y lograr un producto de buena calidad (aparencia, sabor, olor, color) e inocuo para el consumidor final.

7.9.5.9.1.1. Depuración

Este proceso tiene como objetivo eliminar posibles malos olores y sabores de la carne de pescado, que pudieran producir el rechazo del consumidor. Es recomendable obtener una muestra (3-5 ejemplares del cardumen próximo a cosechar) para detectar posibles olores y sabor a fango (esta condición es usualmente provocada por la ingesta de detritus del sedimento que incluye algas y materia orgánica de los estanques de tierra). El procedimiento consiste en cocinar las muestras y degustarlas. Si el resultado de la prueba es positivo (sabor y olor "fangoso") se recomienda depurar los peces a cosechar. Esta actividad consiste en mantener los peces vivos durante 24 horas en un estanque con agua limpia en circulación y sin suministro de alimento. Lo anterior permitirá el vaciado del tracto digestivo de los peces a ser faenados. Este procedimiento es fundamental para conseguir un producto de buena calidad, de buen sabor y olor especialmente en los peces que fueron terminados en cultivos integrados, como con cerdos, aves, patos y otros. El productor que, para aumentar el alimento natural del estanque realiza durante la etapa de terminación el abonado, debe suspender dicha práctica por lo menos 20 días antes de la fecha planificada de la cosecha para el procesamiento, pues esto también contribuye a minimizar posibles sabores desagradables en la carne a comercializar.

7.9.5.9.1.2. Sacrificio

Los peces cosechados (depurados o no), deben mantenerse vivos en recipientes con agua limpia hasta el momento del sacrificio, la muerte del animal debe realizarse con la mayor rapidez posible e inmediatamente debe ser procesada. Durante este paso se recomienda mantener al animal lo más tranquilo posible debido al efecto directo que genera sobre la duración de la autólisis el agotamiento del animal (acortando el proceso). En ocasiones es importante utilizar un sedante para tranquilizar a los animales y mantenerlos calmos hasta el momento de la muerte. El método más fácil y disponible es la adición de hielo con lo que la hipotermia produce sedación. En este sentido, es recomendable mantener valores térmicos cercanos a los 18°C. Puede añadirse sal común a razón de 0.1 a 1% para mantener la temperatura del agua baja por más tiempo. El sacrificio de los peces puede efectuarse por tres métodos: Golpe térmico, golpe eléctrico y corte arterial. Lo que se busca con los métodos de sacrificio es conseguir una buena calidad de la carne del pez, asegurando al mínimo su sufrimiento. El productor puede elegir de acuerdo a su conveniencia, el procedimiento a utilizar, pues actualmente en nuestro país no existen normas que establezcan un método específico.

A continuación, se describen los métodos de sacrificio señalados:

a) Golpe térmico: La muerte del animal se produce al sumergir los peces en agua fría. El cambio brusco de la temperatura genera un choque térmico con lo que sobreviene en pocos minutos su muerte. El proceso consiste en:

- ✓ En un recipiente con agua añadir hielo en igual proporción (50% agua y 50% hielo). Esperar 10 a 12 minutos a que la temperatura del agua disminuya (4-8°C).
- ✓ Introducir los peces esperando algunos minutos (aproximadamente 10 minutos) hasta que se produzca la muerte, asegurándose de que los peces del fondo sean los primeros en pasar a la siguiente etapa.

b) Golpe eléctrico: Es la utilización de corriente alterna para generar un choque eléctrico y producir la muerte del animal. Este método es el menos recomendado para su utilización en las fincas rurales debido al riesgo que representa para el operador manipularlo.

c) Corte arterial: El procedimiento consiste en realizar un corte en sitios específicos, tales como: la arteria caudal (cola); la arteria dorsal (corte a través de las agallas, de la arteria que está unida a la columna vertebral. Este último método tiene la ventaja de iniciar el proceso de desangrado que es requerido para las subsecuentes etapas del procesamiento. Corte de istmo En este método se consigue una rápida salida de la sangre debido a la ubicación del corte (istmo entre agallas). En este lugar la presión sanguínea es muy alta y se produce una salida casi completa de la sangre en poco tiempo, disminuyendo el sufrimiento del animal. En el caso que se practique el fileteado del animal, la utilización de esta técnica es la más recomendada consiguiendo un buen sangrado, manteniendo las vísceras alejadas de la carne (para que no contamine con el contenido). Desangrado por corte del istmo en un ejemplar de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) - Decapitado El corte total de la cabeza es otro método que se utiliza para realizar el sangrado de los peces, con este proceso se obtiene un total desangrado del animal al seccionar los principales vasos sanguíneos que llegan a las branquias impulsado por el corazón. Es un método muy eficaz para lograr una total evacuación de la sangre, pero generalmente quedan dañadas partes de la cavidad abdominal en el proceso y puede generar contaminación de la carne con el contenido de la misma. Corte de cola El desangrado se realiza por el corte de la vena caudal que transporta la sangre luego de recorrer el circuito arterial. El efecto es normalmente bajo quedando remanente de sangre en la carne debido a que la incisión se realiza en un lugar donde la presión sanguínea es muy baja.

7.9.5.9.2. Presentación del pescado para el mercado

7.9.5.9.2.1. Entero fresco

En esta presentación el pez conserva su anatomía y no se somete a ningún procesamiento ni conservación. En general se venden vivos preservándolos en pequeñas jaulas en el agua. Esta práctica también se utiliza en los "pesque y pague" (pesca urbana) en donde el consumidor extrae de los estanques de pesca su pieza y son comercializados en fresco. Esta forma de comercialización presenta la ventaja de no tener gastos de procesamiento, además de que no presenta mermas ya que no es eviscerado, con lo que se comercializa un peso adicional equivalente al 10-15% del peso total. En este tipo de presentación el productor conseguirá los mejores resultados económicos, pues se conjugan en un sitio todos los componentes de un negocio, los insumos, recursos humanos, producto y el mercado, pero lamentablemente es un segmento de mercado muy restringido.

7.9.5.9.2.2. Entero eviscerado congelado

El procesamiento es básico en esta presentación del pescado, donde se procede al sacrificio con cualquiera de los métodos descritos más arriba, seguidamente se procede a la extracción de las vísceras, para ser expuesto al público en forma fresca o sometida a algún proceso de conservación (enfriado, congelado) para evitar el deterioro, de acuerdo al tiempo que transcurrirá para la venta. Los factores que determinan el tiempo en el que se deteriora el producto son: la temperatura y la higiene del entorno, pudiendo influir en menor manera la especie, el tamaño, el desgaste en el momento de la captura hasta la muerte y la alimentación. Las ventajas que ofrece la exposición del producto en esta presentación, es que el pez genera buen rendimiento y se logra comercializar con un poco de procesamiento en mercados más distantes obteniendo buenos beneficios. El inconveniente en esta presentación del producto es que los peces de tamaño pequeño presentan mucha espina y los clientes ya se tornan más exigentes y en ocasiones desalienta al consumo.

7.9.5.9.2.3. Descabezado y eviscerado

Esta es una presentación parecida a la anterior, en donde al pescado se le corta la cabeza y se eviscera para su comercialización en el mercado ya sea en forma fresca o conservada. Sin embargo esta presentación tiene muy baja demanda en el mercado local, el cual prefiere que las piezas permanezcan enteras.

7.9.5.9.2.4. Molido

Los peces que presentan espinas intramusculares que están fuertemente adheridos a la carne, generando dificultad para la eliminación manual de la misma, son procesados con este método para su presentación en el mercado. El proceso consiste en pasar por un molino de molienda fina la carne del pescado, con el fin de triturar las espinas y lograr consumir el producto sin producir daños en la boca. Los clientes aprecian esta presentación para la preparación de hamburguesas, bollito de pescado, empanadas, entre otras preparaciones. El inconveniente con que se tropiezan los productores para esta presentación es la necesidad de contar con el molino y el recurso humano para la elaboración. El piscicultor cuenta para su presentación en el mercado, con esta alternativa de procesamiento para los peces que presentan espinas intramusculares como el pacú (*Piaractus mesopotamicus*), que con un costo relativamente bajo puede lograr utilizar más completamente el pescado (mejor rendimiento), logrando de esa forma un beneficio mayor y la satisfacción del cliente que tendrá en su plato un producto de calidad y sin espinas.

7.9.5.9.2.5. Cortes especiales (costillas de pacú)

En la presentación en el mercado del pacú (*Piaractus mesopotamicus*), en especial los producidos de piscicultura, es habitual encontrar el corte denominado tradicionalmente como "costillar", en realidad el corte abarca tanto los costillares como el lomo del pescado. En el proceso de extracción de la carne solo se excluyen los huesos de la columna vertebral, las espinas intramusculares del dorso del lomo y la cabeza, generándose un corte sin espinas pequeñas.

7.9.5.9.2.6. Cortes en rodajas

Para esta presentación se efectúan cortes en forma transversal en pequeños trozos que pueden ser con o sin hueso en diferentes tamaños. Esta forma de presentación es muy común en nuestro medio en peces nativos de gran tamaño, como el surubí (*Pseudoplatystoma* sp). Los cortes facilitan la venta parcial de ejemplares que normalmente pesan varios kilos.

7.9.5.9.2.7. Fileteado

Se denomina fileteado al proceso por el cual se extraen láminas longitudinales de diferente grosor (filetes) de músculo sin espinas. Dicha técnica es muy utilizada en nuestro medio especialmente en tilapias, donde los consumidores aprecian este tipo de presentación. El fileteado se practica también en el pacú y otras especies que se comercializan en nuestro medio. Los rendimientos de filetes son relativamente bajos (alrededor de 30 a 40% con relación al peso del pescado entero), dependiendo del tamaño del ejemplar. Esta merma genera costos adicionales que se traducen en un precio de venta más elevado. La ventaja del fileteado para el consumidor es la de disponer de un producto sin espinas, de excelente presentación a la vista, por lo que es altamente demandado. Para el productor. Por su parte, los filetes ocupan un espacio relativamente pequeño que facilita la exposición en el mercado y abarata los costos de transporte y se ofrece con un valor elevado. Para lograr esta presentación, sin embargo, el productor requiere instalaciones y equipamiento adecuados, como así también, de personal entrenado para realizar el proceso. Existen dos técnicas de fileteado de tilapia: Una es la evisceración previa y la otra sin extracción de las vísceras, en este manual se describe el segundo método debido a que se busca minimizar la exposición de la carne al contenido de la cavidad abdominal. El proceso consiste en lo siguiente: El primer paso es la extracción de las escamas utilizando un descamador y las aletas del

pescado, posteriormente se realiza un corte superficial de la piel delimitando el filete en ambos lados del animal, procediendo a la extracción de la misma.

Seguidamente se coloca el pescado sobre la mesa de filetear de costado con la cabeza hacia la derecha y el lomo del lado del que procesa, luego se realiza un corte paralelo a las espinas dorsales que va desde la cabeza a la cola, dicho corte se recomienda que sea de una vez y que alcance la inserción de las costillas a las vértebras y finalmente se procede a levantar con la mano opuesta el corte anterior y se completa la separación del filete de las costillas en el mismo sentido del primer corte obteniendo el filete del lado izquierdo.

Del mismo modo se procede a la separación del filete del lado derecho, la diferencia radica en que los cortes se realizan de la cola hacia la cabeza. El último proceso es la extracción de las espinas que salen de las vértebras en dirección a la línea lateral próximas a la cabeza (pin bones) y se remueven con un corte en "v". Los filetes extraídos deben ser inmediatamente separados de la zona de procesamiento para su lavado, escurrido, envasado al vacío y almacenado. Mientras que los pucheros (carcasa) que quedan son eviscerados, lavados y envasados para su almacenamiento en caso de que sean comercializados.

7.9.5.9.3. Manipulación higiénica

El piscicultor debe mantener la limpieza en el local de procesamiento de pescado, buscando la manera de evitar que el producto entre en contacto con superficies contaminantes, manteniendo en el lugar de trabajo la higiene. Esta condición es debido a que el principal factor que determina la descomposición de la carne, son los microorganismos. En el local el productor debe cuidar los siguientes aspectos:

7.9.5.9.3.1. Agua

La potabilidad del agua que se utiliza para el procesamiento es esencial para la seguridad del pescado que va a ser utilizado como alimento. El agua no solo es la que se utiliza para el lavado del producto o la higiene del personal y los equipos, sino también se incluyen el hielo que se usa para el sacrificio y el mantenimiento de la cadena de frío dentro del lugar de procesamiento. El cloro es un producto que se utiliza para mejorar la calidad del agua que será utilizada en el local de procesamiento, pero es importante tener en cuenta que su uso en forma indiscriminada puede resultar tóxico para el ser humano. La acción del cloro en el agua radica en su alto poder oxidante en la estructura celular de las bacterias, destruyendo las reacciones bioquímicas normales que se generan en su organismo. Además, reacciona con otros elementos presentes en la misma que generan olores y sabores desagradables mejorando su calidad. El efecto de la aplicación del cloro está relacionado con las condiciones del medio en donde se realiza el tratamiento, en dicho aspecto los factores que lo determinan son: pH, temperatura, tiempo de contacto y la concentración del producto. Por dicho motivo, el agua a ser clorada debe estar con poco contenido de materia orgánica y con pH alcalino para conseguir una buena desinfección y que genere mínimo residuo tóxico al hombre. Las concentraciones recomendadas para lavado de las superficies de las instalaciones son de 5 ppm (parte por millón o mg/l), mientras que para el lavado del producto de 0,5 ppm (mg/l). Es importante considerar que el cloro en forma comercial de mayor disponibilidad es el hipoclorito de sodio, que es ofrecido con diferentes niveles de concentración. Existen otras fuentes más potentes, como el dióxido de cloro que no son recomendables por su nivel de toxicidad residual.

7.9.5.9.3.2. Superficie de trabajo

Las superficies de trabajo del local de procesamiento de pescado, deben ser construidas de materiales de fácil limpieza y desinfección (mesada de acero inoxidable). La limpieza debe realizarse posterior a cada faena, utilizando agua potable y utensilios adecuados como cepillos, escobas, detergentes y una limpieza a conciencia para lograr la eliminación de la mayor cantidad posible de microorganismos. La limpieza y desinfección constituye un procedimiento vital en el procesamiento del pescado, donde la pérdida de control sobre el punto de vista sanitario de las superficies de trabajo puede ocasionar pérdidas irreparables a la empresa. El operador con la limpieza de la superficie logra remover los residuos

orgánicos y minerales presentes, principalmente las proteínas, grasas o aceites, mientras que con la desinfección busca la reducción de los niveles de la flora microbiana existentes a rangos seguros. Las mesas de madera no se recomiendan, por la absorción de la humedad y por la dificultad para su limpieza, generando una multiplicación de microorganismos que pueden contaminar el producto y deteriorar con más rapidez.

7.9.5.9.3.3. Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas utilizadas en el proceso de faena de los peces deben ser de fácil limpieza y desinfección. Estos elementos deben ser limpiados y esterilizados por cada faena realizada para mantener la asepsia de las mismas.

7.9.5.9.3.4. Limpieza personal

En el local de procesamiento de pescado se debe evitar la introducción de microorganismos que provoquen enfermedades a las personas que consumen el producto. Los microbios para que llegue a la planta de procesamiento de pescado, necesitan de un transportador debido a que no dispone de un sistema de locomoción, en dicho aspecto, el operario del local es el principal elemento que utilizan estos microorganismo para llegar a la planta, es por dicho motivo que el personal que trabaja en el procesamiento, debe ser una persona responsable que practique reglas básicas sobre su higiene personal, su vestimenta y sus hábitos durante la manipulación del pescado. Los trabajadores del local deben mantener el aseo y cumplir unos requisitos antes de acceder al local de faena. Al respecto, se recomienda disponer en las instalaciones de un vestuario en donde el personal pueda asearse y colocar sus atuendos de trabajo, para evitar introducir en el local microorganismos, así también, en el acceso se debe disponer de un pediluvio. Se presenta a continuación algunos hábitos y comportamientos que el personal debe cumplir para el procesamiento higiénico de los peces en el local y son:

- ✓ Mantener las manos limpias
- ✓ No deben usar ningún tipo de objeto como anillos, relojes, pulseras, etc.
- ✓ Cubrir la boca con tapabocas
- ✓ Utilizar gorros (cofia) para cubrir el pelo
- ✓ Utilizar guantes de fácil higienización
- ✓ Utilizar delantales plásticos lavables y de fácil desinfección
- ✓ Botas de hule antiderrapantes
- ✓ Mantener uñas cortas, limpias y sin barniz
- ✓ Ropa de trabajo limpio
- ✓ Cabello cubierto
- ✓ Prohibición de fumar
- ✓ No toser o estornudar frente al alimento
- ✓ No tocarse la nariz, el pelo y la cabeza

7.9.5.9.3.5. Almacenamiento

El lugar de almacenamiento del producto debe ser construido de materiales de fácil limpieza y ubicarse en un lugar cerrado, seco y bien ventilado alejado de lugares que puedan contaminarlo como basureros o agua estancada. En los depósitos de almacenamiento los alimentos deben ser ubicados según el criterio de PEPS (los primeros en entrar deben ser los primeros en salir para su comercialización o consumo) de tal forma a que el producto se mantenga el menor tiempo posible en el lugar.

7.9.5.9.3.6. Cajas de transporte

A las cajas de transporte se le atribuye como el principal contaminador de las instalaciones de procesamiento, es por dicho motivo que se le debe prestar especial atención de tal forma a realizar las esterilizaciones correspondientes antes de su uso en los procesos de faena. Así mismo, el transporte de

pescado debe realizarse en vehículo cerrado o recipientes cerrados para evitar la contaminación. Las cajas deben ser construidas de materiales de fácil limpieza y esta debe realizarse en forma frecuente. En caso de transportar pescado fresco se debe respetar la proporción de hielo pescado (50% - 50%) para mantener su temperatura de 0°C.

7.9.5.9.3.7. Instalaciones

El local de trabajo se recomienda que sean construidos de material que no absorban el agua para evitar el crecimiento de las bacterias, las paredes de la zona de procesamiento deben estar cubiertas de material de fácil limpieza liso para no tener resquicios en donde puedan quedar microorganismos, con una disponibilidad de abundante agua de buena calidad para la limpieza posterior al uso. La planta de procesamiento de pescado debe estar planificada en dos áreas bien definidas de trabajo, una zona denominada sucia y la otra limpia. Estos sitios deben estar bien separados unos con otros de tal forma a que el producto en el procesamiento final (área limpia) no se contamine.

El sitio de recepción de materia prima debe estar preparado para ubicar los peces trasladados para su procesamiento y conseguir una buena depuración antes del sacrificio. La zona debe contar con abundante agua para permitir la circulación permanente de la misma en los reservorios para la limpieza de los peces. El lugar debe estar ubicada cercana a la pileta de sacrificio (si se utiliza el choque térmico) y la mesada de trabajo, de tal forma a facilitar al personal la manipulación de los peces para su procesamiento. Así también, los materiales de trabajo deben estar cerca de dicho sitio para disminuir las pérdidas de tiempo y conseguir mayor eficiencia del trabajador. Los baños y vestidores deben ser ubicados en zonas donde no tenga acceso directo al local de procesamiento, debe contar con papel higiénico, lavamanos y jabón, así como recipiente para la basura. Las puertas y ventanas del local deben permanecer cerradas durante el proceso. El proceso final consiste en la recepción del producto a través de una ventana separadora de las dos áreas, ya con la limpieza correspondiente de tal forma a realizar los últimos retoques para el empaque final del producto y trasladarlo en la zona de almacenamiento de acuerdo al procesamiento de terminación que se desee realizar. En particular si se mantendrá congelado se debe ubicar en una cámara a -16°C para su acumulación para la venta. En las instalaciones deben evitarse presencia de insectos, roedores, perros, gatos debido a que pueden portar enfermedades y microorganismos que generen contaminación del producto. En la planta de procesamiento y zonas aledañas se recomienda evitar la acumulación de residuos que atraigan a las plagas, como así también, mantener la higiene en el área de procesamiento. La prevención y el control de estas plagas se pueden realizar mediante un plan estratégico, buscando las acciones oportunas de acuerdo al problema que se presente. La prevención es lo más aconsejable de tal forma a evitar los problemas potenciales que generen pérdidas a la empresa.

7.9.6. Conservación del pescado

El piscicultor para obtener beneficios, por el pescado producido, debe lograr vender el producto, es por dicho motivo que la conservación es una tarea de vital importancia para el acuicultor debido a que los mercados en general se ubican en lugares muy distantes de la producción y se necesita tiempo para llegar a estos sitios. En dicho aspecto, si en el intervalo del almacenamiento y traslado el pescado se deteriora, el piscicultor quedará con las manos vacías dejando en peligro la sustentabilidad del emprendimiento. El ser humano para su supervivencia, desde tiempos remotos, ha buscado la alternativa de conservar el pescado durante periodos más prolongados para su consumo. En dicho aspecto, en la actualidad existen técnicas para el efecto que han sido utilizadas desde tiempos inmemoriales como la salazón, mientras que otras son de reciente uso (hielo). Esta práctica busca extender la vida de almacenamiento del producto hasta varios meses, sin embargo, no puede mejorar su calidad, ni frenar los procesos naturales de autodestrucción de la carne, es por dicho motivo, que la carne fresca es irremplazable.

- ✓ **Fundamento para la conservación del pescado:** El ser vivo para el desarrollo de sus funciones vitales necesita de nutrientes. Estos nutrientes se pueden separar en macro nutrientes

(lípidos, hidratos de carbono y proteínas), micronutrientes (minerales y vitaminas) y agua, en dicho aspecto, la carne de pescado es uno de los alimentos más ricos en estos componentes. El hombre obtiene de estos alimentos los nutrientes necesarios para su ciclo de vida, como así también, los microorganismos. Este último en el proceso de desarrollo en la carne, generan el deterioro del producto, dejando inservible para el consumo del ser humano. En esta competencia, el hombre como ser inteligente a buscado la manera de preservar el producto durante más tiempo, desarrollando técnicas para mantener en primer lugar el producto fuera del alcance de estos microorganismos, como así también proporcionar condiciones inapropiadas para su desarrollo. El control de la multiplicación de microorganismos en la carne de pescado, se realiza mediante disminución de los factores que favorecen su desarrollo como:

- a) **Disponibilidad del agua:** Como en todos los seres vivientes el agua es fundamental para el desarrollo de los microorganismos, por lo cual una disminución en su contenido en la carne, generara condiciones inadecuadas para su desarrollo.
- b) **Temperatura:** Los microorganismos se multiplican rápidamente a temperaturas más altas, es por dicho motivo que debemos de conseguir la disminución de la temperatura para conservar por más tiempo.
- c) **Oxígeno:** Muchos microorganismos necesitan de oxígeno para su multiplicación, aunque existen bacterias que se reproducen en anaerobiosis, la actividad es mayor con la presencia del oxígeno.
- d) **Tiempo:** Las bacterias se reproducen en condiciones propicias en forma ex potencial, es por dicho motivo que cuanto más tiempo se tenga el producto para su consumo, mayor será la posibilidad de que un pequeño grupo de bacterias se incremente hasta alcanzar un número importante para deteriorar el producto.

7.8.6.1. Métodos de conservación

En la actualidad existe una amplia variedad de métodos que se utiliza para la conservación de productos alimenticios, pero en este manual se describe lo que el productor puede utilizar en su finca con mayor facilidad.

7.8.6.1.1. Temperatura

La modificación de la temperatura para la conservación de pescado ha sido utilizada desde tiempos muy antiguos por el hombre, estos tratamientos se realizan tanto a bajas o altas temperaturas. Este procedimiento es un sistema muy eficiente de conservar el producto prologando el tiempo de utilización en el consumo humano.

7.8.6.1.1.1. Baja temperatura

La carne de pescado para su conservación puede ser sometido al enfriado, refrigerado y congelado, en dicho aspecto de acuerdo al tratamiento a la cual ha sido sometido el producto, también se prolonga su tiempo de almacenaje, pero siempre a expensas de la frescura del producto, debido a que no se puede controlar los procesos auto líticos que se generan en la carne. a) **Enfriado** Esta técnica consiste en disminuir la temperatura del producto utilizando el hielo, con este método se logra mantener la temperatura cercano a los 0°C que es el nivel de fusión del agua y en la cual los microorganismos demuestran menor actividad. El pescado a ser conservado por este método debe ser eviscerado previamente, evitando así la contaminación con el contenido estomacal que presenta una flora microbiana abundante y genere la putrefacción más rápida del producto. El procedimiento consiste en ubicar en un recipiente el

pescado y el hielo en proporciones iguales (50% pescado y 50% hielo) y dejar que el líquido se drene por un orificio inferior del contenedor, en dicho aspecto, es importante tener en cuenta la reposición de hielo derretido durante el almacenamiento del producto, de tal forma a mantener la proporción mencionada para la obtención de un producto bien conservado. El hielo para la conservación del pescado puede ser fabricado en cuatro formas que son: bloques, triturados, escamados y tubos. Los bloques de hielos proporcionan un enfriamiento lento debido a que el contacto entre el producto y la misma es limitado, mientras que los triturados están formados por partículas de irregular tamaño y en ocasiones los de mayor dimensión se incrustan por la carne, ocasionando una disminución de la aceptación por el cliente. Técnicas de conservación del producto utilizando la temperatura. Temperatura Baja Alta Enfriado Congelado Encaldado Enlatado Hielo Refrigerado Lento Rápido 43 Los más recomendados para su uso en la conservación de peces son el hielo escamado y tubos, los de tamaño pequeño. Estos tipos proporcionan un enfriamiento rápido debido a que tienen una gran relación superficie a volumen y sus áreas de contactos con el producto son mayores, facilitando el esparcimiento sobre el pescado. Para la conservación con hielo se busca que el producto este completamente rodeado por la misma, para provocar el enfriamiento uniforme y la conservación apropiada. El tiempo que se conserva el producto utilizando este método es unos 12 a 15 días, Este método de conservación de producto utilizan los piscicultores para la presentación en fresco del pescado en el mercado y su venta al cliente. En esta forma de presentación, el hielo aparte de la disminución de la temperatura del producto, generan otros beneficios como el mantenimiento de la humedad del pescado, como así también produciendo un lavado constante del producto por arrastre de la suciedad y del mucus superficial por el agua derretida. b) Refrigerado Este proceso consiste en la remoción del calor del producto con el propósito de disminuir su temperatura. El pescado es sometido a reducción de temperatura hasta algún punto por encima de la temperatura de congelamiento. Las condiciones enfriadas para la carne de los peces incluirán temperaturas de hasta -10°C . y se puede mantener frescos hasta unos 17 días. Este sistema de enfriado es lento, por dicho motivo se recomienda pre enfriar rápidamente el pescado utilizando hielo con agua hasta llegar a la temperatura próximo a los 0°C y luego someterlo al refrigerado. En este sistema la temperatura del pescado no debe bajar por debajo de -1°C ya que se congelarán en forma parcial y es probable que se resquebraje la carne generando un aspecto a producto envejecido.

c) Congelado Este método consiste en utilizar un equipo capaz de disminuir la temperatura hasta tal punto de congelar el producto, consiguiendo de esta forma retrasar la descomposición de la carne de pescado, inhibiendo la actividad bacteriana y enzimática permitiendo almacenar el producto en buenas condiciones por varios meses. En el proceso de congelación se recomienda que el producto sea impregnado con una capa fina de agua sobre la superficie (glaseado) de tal forma a que se genere una separación del producto del ambiente con un fino espesor de hielo, permitiendo de esta forma el aislamiento de cualquier microorganismo que puede generar la putrefacción. En el proceso de congelación el líquido de la carne cambia de estado (solidifica), para el efecto requieren situarse por debajo del punto de congelamiento, que para los productos acuáticos están entre los -10°C y -40°C y se puede mantener hasta unos 6 meses. En el pescado congelado se producen una serie de fenómenos irreversibles que se pone en evidencia luego de que se descongela el producto, es por dicho motivo de que no se puede comparar un pescado fresco con uno congelado. Estos acontecimientos son la autodestrucción (autólisis) del producto y la formación por el congelamiento de cristales que producen destrucción de las células de la carne del pescado y que se manifiesta con el fenómeno conocido como goteo después del descongelado del producto. (salida del líquido celular) Se conoce dos tipos de congelamiento que son: - Lento: En el proceso de congelamiento se producen cristales de hielo de tamaño más grandes ocasionando ruptura de las células de la carne provocando pérdida de fluido del citoplasma después del deshielo y una mayor rapidez en la descomposición de la carne después del descongelado. - Rápido: El congelamiento de esta forma producen cristales de hielo pequeños que provocan menos daños a las paredes celulares al congelarse (exposición a cámaras frigoríficas o túnel de congelamiento).

7.8.6.1.1.2. Altas temperaturas

Es otra técnica utilizada para prolongar el tiempo de utilización de la carne de pescado para el consumo humano, este tipo de procedimiento altera la naturaleza de la carne y forman nuevos productos, generando cambios en la composición química y su estructura. Los cambios ocasionados por la cocción del producto son, ablandamiento de los tejidos, desnaturalización de las proteínas, pérdida de la humedad entre otros, por dicho motivo, ya no puede ser considerado como un producto fresco. El mecanismo de acción de este proceso es detener por medio del calor la actividad microbiana y enzimática que produce el deterioro de la carne durante el almacenamiento del producto. Es importante considerar que no es posible esterilizar totalmente los productos con el calor ya que existe un grupo de microorganismos resistentes a las altas temperaturas (termófilos). Algunos procesos son a) Escaldado Consiste en sumergir la carne de pescado en agua en ebullición (85 a 100 °C) durante unos pocos segundos (5 segundo). Es importante considerar que a la temperatura de 300 °C se les mata a todos los microorganismos, pero es inaplicable al producto acuícola por las alteraciones organolépticas que estos sufrirán. Lo que se busca con este método es la eliminación de la mayor parte de los microorganismos sin alterar mucho las propiedades propias del producto. En los tratamientos térmicos en los que se apliquen altas temperaturas por tiempo prolongado se va a producir una destrucción de microorganismo y enzimas. El efecto es similar exponiendo temperaturas altas, pero en tiempo corto salvo que se conservan mucho mejor las características organolépticas del alimento. b) Enlatado Es otro proceso que utiliza el calor para provocar la muerte de los microorganismos y detener el deterioro de la carne dentro de un envase herméticamente cerrado. La carne de pescado enlatado, esterilizado y con enzimas desactivadas por el calor puede almacenarse durante varios meses, toda vez que no sean expuestos a condiciones ambientales extremas o que ocurran daños en el envase.

7.8.6.1.2. Salazón

Este método de conservación se ha utilizado desde tiempos remotos y en nuestra región, estudios demuestran que ya se elaboraban alimentos en esta forma desde tiempos pre colombinos. Esta técnica consiste en generar dentro del producto condiciones inadecuadas para el desarrollo de microorganismos (curado de la carne). Las altas concentraciones de sales alrededor del pescado dan como resultado una transferencia osmótica, provocando salida de agua de la carne y la penetración de la sal en el producto, impidiendo por la alta concentración de la misma el crecimiento de la microflora que causa el pudrimiento de pescado.

7.8.6.1.3. Secado

Este método se ha utilizado desde tiempos antiguos y hasta nuestros días, el secado de carne de pescado ha sido una práctica habitual de conservación en el campo para asegurar la disponibilidad de los productos alimenticios durante todo el año. En la actualidad el secado no tiene solamente una función de auto-abastecimiento como antes, sino que ofrecen una alternativa productiva y comercial para el mercado nacional e internacional. Este método de conservación consiste en la disminución de la cantidad de líquido presente en la carne de pescado a niveles inadecuados para la proliferación de los microbios, consiguiendo prolongar en condiciones propicias para el consumo al pescado sometido a este proceso.

7.8.6.1.3.1. Método natural

Este método consiste en colgar los pescados sobre un bastidor de madera o varillas de hierros en el sol, colocados a un metro de altura, dejando circular el aire alrededor y evaporando el agua. Los pasos a seguir para el proceso de secado, es de vital importancia para obtener un producto de buena calidad. Si el producto fue bien secado y se mantiene en buenas condiciones de almacenamiento puede conservarse durante muchos meses. En dicho aspecto se describe la secuencia para conseguir dicha condición:

a) Seleccionar los peces de buen estado descartando los muy flacos y en etapa de reproducción.

- b) Realizar una limpieza (eliminación de aletas, escamas y vísceras) del producto y lavarlo con agua potable.
- c) Efectuar cortes en rodajas de un 1 cm de espesor para facilitar el secado.
- d) Colocar en los bastidores (preferible realizar la exposición a primera hora de la mañana y en tiempos despejados para conseguir un buen secado).
- e) Al finalizar el proceso retirar del secadero para su envasado inmediato.
- f) La rapidez del envasado es importante para no humedecerse de vuelta con la humedad del ambiente el producto. Técnicas de conservación del producto utilizando el secado. Secado Natural Mecánico
- g) Para el envasado se puede utilizar recipiente de plástico, cajas herméticamente cerradas de metal y bolsas de polipropileno (no polietileno).
- h) Ubicar el producto en lugares secos, aireados si es posible fresco y protegido de la luz.

7.8.6.1.3.2. Método artificial

En este método los peces se colocan en secaderos cerrados en la cual, la temperatura del interior es regulada (temperaturas entre 25° y 26 ° C), hasta alcanzar el porcentaje de secado deseado. La obtención de un buen producto también está determinada por los procesos descritos en el método natural, la diferencia radica en que se utiliza una energía artificial para secarlo, en la cual la temperatura puede ser controlada por el operador y puede acortar el proceso.

7.8.6.1.3.3. Ahumado

Este proceso se remonta a la prehistoria y consiste en exponer al pescado a un fuerte humo de madera, prolongando por el efecto del desecado, la vida útil del producto y obteniendo la presencia de una serie de características físico – sensoriales que los hacen especialmente apetecible. En el Paraguay el ahumado de pescado se practica poco, es debido a la forma tradicional de consumo de pescado en fresco y la abundancia, de hasta hace poco tiempo, de peces en sus habitat naturales. En la actualidad por el aumento de la demanda del producto en mercado más distante de las zonas de capturas y la producción masiva en la acuicultura, se torna indispensable realizar cierto tipo de procesamiento al producto para prolongar su vida de almacenamiento, en dicho aspecto el productor acuícola puede utilizar la técnica del ahumado, para la comercialización de sub producto. La preparación del pescado ahumado se realiza de diversas formas, existen ahumaderos caseros, artesanales e industriales, como así también una infinidad de forma de realizarlo. Técnicamente todos son basados en el mismo principio, exponer el producto al humo de madera. Los ahumaderos constan de una fuente de humo, un recinto o armazón donde se ubica la carne y un sistema por donde circule el humo en forma homogénea para impregnar el olor por la carne. El proceso dura de acuerdo a intensidad de humo generado, un par de horas.

7.8.6.2. Embalaje y almacenamiento del producto

El piscicultor debe velar por la obtención de alimentos en condiciones que permitan su consumo sin que genere riesgos para la salud del consumidor, garantizando en el proceso de almacenamiento que el producto se mantenga en condiciones seguras y no generen algún tipo de problemas en la salud, al momento del consumo. El envase para transportar y almacenar el pescado presenta varias ventajas como son: Protección del producto, previene fenómenos de deshidratación, aísla el producto de contaminantes, facilita la manipulación, mejora la presentación del producto en el mercado y facilita el comercio. Por dicho motivo la elección adecuada del material es de fundamental importancia para preservar el producto. Proceso de envasado de pescado para su comercialización con más tiempo, impidiendo la alteración o deterioro del alimento almacenado, conservando su calidad y los valores nutritivos del producto. El hombre a través del tiempo observo que el envase no era insuficiente para proteger al producto pues al estropearse la misma el producto quedaba expuesta al ambiente, por dicho motivo se buscó la forma de que el envase sea protegido, logrando de esta forma un mayor aseguramiento del producto. Así también, juega un papel importante el etiquetado del producto por el envase, de tal forma a identificar rápidamente facilitando su manejo. Dichas etiquetas deben proporcionar informaciones básicas como la fecha de procesamiento de tal forma a que se comercialicen primero los que fueron almacenados por más tiempo.

Por lo expuesto, el éxito en gran parte de los métodos de conservación de la carne de pescado está determinado por un envasado y embalado correcto, como así también la identificación correcta de los lotes a que corresponde para un mejor manejo de las mismas en los depósitos.

Inocuidad de pescado: El pescado es uno de los alimentos de origen animal más perecederos que existe, por tal motivo debemos de cuidar que el producto llegue en condiciones aptas para el consumo en el plato del cliente. En este aspecto, las actividades enmarcadas para el procedimiento y manipulación del pescado desde la cosecha hasta su comercialización deben estar dirigida a mantener la calidad y la inocuidad del producto. El pescado producido en la acuicultura pueden ser agentes causantes de enfermedades, en dicho aspecto, existen agentes que pueden ser peligrosos para la salud humana, como algunos parásitos, en especial si se comen crudos o semi cocidos, como así también, algunas bacterias que producen toxinas que también son peligrosas. Además, si no se prevé un estricto control en el agua o productos que se utiliza en la acuicultura se puede generar peligros de contaminaciones con plaguicidas, pesticidas, metales pesados o por los productos utilizados como tratamiento de alguna enfermedad en los peces en las piscigranjas.

- ✓ **Concepto de inocuidad y calidad** La confusión entre estos dos conceptos es muy común entre la gente, debido a que es costumbre en el manejo de los alimentos utilizar el término de "control de calidad" en forma genérica, incluyendo a ambos.
- ✓ **Inocuidad.** Es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso al que se destine (Codex Alimentarius).
- ✓ **Calidad.** Es un conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que la restante de su especie. Es un término muy amplio, complejo, subjetivo y depende de la percepción de cada persona. Se puede decir que es la satisfacción de la expectativa que tiene una persona sobre el producto.

La cadena de frío en el mantenimiento de la calidad del pescado. El lapso que transcurre para que el pescado llegue al punto de pudrirse depende de varios factores como la especie, el tamaño, la alimentación, el método de captura, la manipulación, pero el más influyente y trascendental es la temperatura de manejo durante todo el transcurso del procesamiento y almacenamiento del producto. El factor más importante que el productor debe controlar durante los procesos de manipulación del pescado es el mantenimiento de la cadena de frío. El sostenimiento de dicha condición debe iniciarse con la muerte del animal hasta la culminación del proceso de mercadeo (procesamiento, conservación y exposición del producto para la venta).

7.10. Producción Forestal. Forestación y Reforestación.

7.10.1. Características de la plantación forestal

En el presente proyecto se prevé realizar forestaciones y reforestaciones que consistirá en plantaciones con fines industriales, pero que aún no se tiene previstas las áreas ni definidas las especies con las que se estará trabajando, pero ya se ha realizado algunas plantaciones cerca del casco principal, con eucaliptus sp., nim, acerola y otras especies, a pequeña escala.

Las áreas de repoblación forestal se irán ubicando más adelante, pero se considera que se debería dar importancia principal y palmares.

En relación con la asistencia técnica se recomienda solicitar los servicios de un consultor forestal para que trabaje en estrecha relación con los arrendatarios a fin de formular un plan general de desarrollo forestal, elegir las posibles áreas de reforestación con fines de explotación para realizarla a corto plazo, y programar un plan de trabajo para una segunda fase.

7.10.2. Descripción del proyecto de producción

El proyecto estará en condiciones de dar empleo en forma permanente a 5 personas para el mantenimiento permanente de la plantación y en forma temporal a otros 10 personas, una vez implementado.

Se prevé forestar y reforestar las áreas en el transcurso de varios años, contemplando también los trabajos de mantenimiento y control fitosanitario de las plantaciones.

Las especies seleccionadas para la forestación y reforestación serían eucalipto sp., nim, y otras especies con valor comercial que se irán definiendo de acuerdo a las áreas que sean seleccionadas para esta actividad.

7.10.3. Preparación del suelo

Primeramente, se realizará la selección del área, para luego realizar la limpieza o la habilitación del terreno de plantación. Posterior a la eliminación de los residuos se realizará una arada y una rastreada.

7.10.4. Elección del diseño de plantación

El espaciamiento se irá considerando de acuerdo a la especie y la finalidad de la plantación.

7.10.5. Marcación

El distanciamiento seleccionado se marca en el terreno colocando en la cabecera un cordel marcado, que sirve para señalar la separación de las hileras entre sí; con otro cordel marcado, colocado en el sentido perpendicular al anterior se tendrá la separación de las plantas dentro de una hilera.

7.10.6. Poceado

Esta tarea se efectuará con el empleo de un Yvyrá hakuá o pala dependiendo de las condiciones físicas del terreno.

7.10.7. Distribución de plantines

Las macetas serán colocadas en cajas de madera para su posterior transporte hasta los caminos secundarios y desde allí serán trasladadas hasta las hileras de plantación. Los obreros distribuidores se encargarán de depositar cuidadosamente las macetas al borde de los respectivos pozos.

7.10.8. Plantación

El trasplante de las mudas al lugar definitivo de plantación se realizará entre los meses de Abril hasta septiembre, pues en este periodo las condiciones climáticas son las más adecuadas para esta finalidad.

La cuadrilla de plantación normalmente se compondrá de seis obreros, de los cuales serán: dos poceadores, dos distribuidores y dos plantadores.

Se procederá a la extracción de la plántula con su contenido de tierra, de la bolsa de polietileno o tubetes para su posterior introducción cuidadosa en los pozos previamente preparados, se sujetarán las plántulas con la tierra extraída del hoyo y en la parte aérea por estacas de madera.

7.10.9. Riego suplementario

En caso dado que se produzca una escasez de humedad del suelo en la época de plantación, será necesario aplicar un riego suplementario. El mismo estará destinado a proveer 1 a 2 litros de agua a cada hoyo de plantación.

7.10.10. Limpieza

En el primer año se realizarán dos limpiezas. Dichas limpiezas consistirán en una carpida alrededor de la planta con un radio de 0,5 m y una carpida mecanizada con tractor y rotativa, cada 6 meses. En el segundo año se realizará una carpida mecanizada con tractor y rotativa.

7.10.11. Control de plagas y enfermedades

Una plantación forestal recién instalada puede estar expuesto al ataque de varias plagas y enfermedades. Las primeras son más abundantes y entre ellas se destacan las hormigas cortadoras de los Géneros Atta y Acromyrmex (Ysaú y akeké)

El control de las hormigas cortadoras, es una tarea que normalmente se realiza antes de la plantación, en caso de persistencia de las hormigas, el tratamiento se prolonga durante y después de la plantación; las minas se tratarán de controlar con cebos.

Otras plagas que suelen atacar con menor intensidad y frecuencia son: cupi'i, tuku, yvy tasó, para el control de estas plagas se realizará una pulverización en dos o tres ocasiones con piretróides o productos organofosforados.

7.10.12. Tecnología a emplearse

Considerando la disponibilidad, en costos y abundancia de mano de obra y maquinarias en el área del proyecto, se empleará un nivel de tecnología medio (manual combinado con mecanizado).

7.11. Justificación.

El proyecto surge básicamente debido a la necesidad de la Fundación de dar un uso racional a los inmuebles con la consecuente obtención de beneficios económicos debido al elevado costo del mantenimiento del mismo por tasas e impuestos, además utilizaron los restos vegetales en la producción maderera, extracción de arranques y postes para alambrado. Posteriormente se tiene prevista la implantación de pasturas para producción de ganado vacuno para comercialización en pie.

7.12. Descripción del medio.

7.9.1. Medio físico

Se realiza en este punto una descripción de los rasgos físicos más resaltantes y aquellos que pudieran verse alterados o modificados durante y luego de las intervenciones que implican un aprovechamiento y una planificación del uso de los recursos forestales y la producción pecuaria.

7.12.1.1. Geología.

El gran Chaco es una cuenca epicontinental que fue llenado en el transcurso del desarrollo histórico de la tierra con diferentes sedimentos. La capa más baja está compuesta por

sedimentos marinos de más de 2.000 m. de espesor, depositadas durante el Silurico y el Devonico, encima de los cuales siguen sedimentos continentales rojizos de 500 a 2.500 m. de espesor que se denomina Red Beds. (cama roja). Encima de estos Red Beds, se encuentran jóvenes piedras continentales semi o no compactadas del Neozoico, con un espesor de hasta 500 m. que representan el actual material base del suelo chaqueño.

El área de estudio 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 uniformes a través de grandes extensiones de suelo y están formados por materiales de textura fina. Por las características de las deposiciones periódicas y en superficies relativamente planas, las estructuras de los materiales son predominantemente de forma laminar y en bloque

Las texturas predominantes dentro de la propiedad son franco arcillo arenosa, franco arcillosa y apareciendo en áreas localizadas la arcillosa, franco arenosa, franco arcillo limosa, franco limosa y limosa, las cuales originan suelos con poca evolución pedogenética. En las posiciones topográficas más altas, terrazas altas y albardones de paleocauces colmatados, dominan los sedimentos arenosos, con bajo tenor de arcilla y materia orgánica.

7.12.1.2. Relieve.

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

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

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

7.12.1.3. Suelos.

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. SNh/SNg) en donde SNh es Solonetz haplico (suelo dominante) y SNg es Solonetz gleico (suelo subdominante). Las unidades de suelo se presentan en el mapa en la secuencia indicada y pueden ser separados únicamente a escala más detallada.

- ✓ SOLONETZ
- ✓ VERTISOL EUTRICO
- ✓ GLEYSOL EUTRICO
- ✓ FLUVISOL EUTRICO
- ✓ CAMBISOL EUTRICO

7.12.1.4. Clima.

El clima del área de estudio se presenta bastante homogéneo. Entre sus principales características se mencionan los siguientes:

Precipitación: se caracteriza por una media de 1.000 mm/año, siendo los meses más secos junio, julio y agosto y los más lluviosos los meses de diciembre, enero y febrero.

Temperatura: la media anual se halla en torno a 25 °C; los meses más cálidos van de octubre a marzo, mientras que los meses más frescos van de abril a setiembre.

Evapotranspiración potencial: el área presenta un elevado régimen con relación a esta variable climática, siendo el valor promedio cercano a los 726 mm por año. Indudablemente que el valor de la evapotranspiración real debe ser necesariamente cercano al de la precipitación, con lo cual se deduce que existe un déficit hídrico anual.

7.12.1.5. Calidad del aire.

Se observa una calidad aparente buena, dado que no existe ningún factor generador de contaminación ya que en el área no se encuentran instaladas industrias y no se observa movimiento de maquinarias que pueda afectar considerablemente las concentraciones de CO₂ y las partículas de polvo en suspensión en el aire. Tampoco se cuenta en el área con cultivos extensivos que requieran de algún tipo de pulverización que pueda derivar en una contaminación atmosférica.

7.12.1.6. Hidrología.

El sistema hidrológico del área está formado por las lluvias y cargan los cursos de agua discontinuos, las aguas de las crecientes de ríos y arroyos, principalmente el Río Paraguay o del régimen pluviométrico, que es continuo en los meses que van de octubre a marzo.

7.9.2. Medio biológico

7.9.2.1. Flora.

La vegetación natural está constituida por un tipo de bosque subtropical semi-xerófilo. Holdrige (1969), clasifica a esta área como zona de vida "bosque templado-cálido seco", mientras que Tortorelli (1966) lo define como formación forestal "parque chaqueño". Se han observado numerosas especies forestales de valor comercial y otras de valor ecológico preferente.

Dentro del predio se pudo identificar la presencia de tres estratos horizontales en el bosque nativo, considerando la altura, la composición florística y la estructura vertical.

El estrato de bosque identificado como "kurupa'yty", presenta como especie característica al kurupa'y kuru y el palo lanza como especie mayoritaria; ocupa aproximadamente el 37 % de la superficie del predio y se sitúa sobre suelo más bien arenoso y bien drenado. A más de las citadas especies, se encuentran el urunde'y mi, peterevy, quebracho colorado, trébol, tajy, palo blanco, palo rosa, guajayvi rai, samu'u, etc.

El estrato denominado "quebrachal" presenta como especie característica al quebracho colorado y al palo lanza como especie mayoritaria; ocupa cerca del 61 % del predio, se distribuye sobre suelo con textura franco arcillosa y con ciertas dificultades de drenaje.

A más de las citadas especies se encuentran el tajy, urunde'y mi, coronillo, palo blanco, guaiguí pire, etc.

7.9.2.2. Fauna.

La fauna silvestre del área de estudio en términos regionales se encuentra constituida por animales que sobreviven en cierta forma bajo la protección o dominio humano, conformando la fauna autóctona del lugar, siendo los principales habitantes faunísticos los siguientes:

Venado	<u>Mazama quazoupira.</u>
Jagueté	<u>Panthera onca.</u>
Puma	<u>Felis concolor.</u>
Mboreví	<u>Tapirus terrestris.</u>
Yurumí	<u>Mymercophaga tridáctila.</u>
Kure'í	<u>Tayassu tayacu.</u>
Tañicatí	<u>Tayassu pecari.</u>
Ñandú	<u>Rhea americana.</u>
Águila	<u>Buteo magnirostris.</u>
Taguato común	<u>Polyborus plancus.</u>
Caracará	<u>Milvano chimachima.</u>

Desde el punto de vista del sistema ecológico reinante en el área de estudio, es de resaltar, que existe una gran relación entre la disponibilidad de agua con la predominancia de la fauna relacionada a aves y reptiles. La presencia del hombre es determinante para el mantenimiento del adecuado equilibrio entre ambas y en relación a la propia pirámide alimenticia. Esta afirmación se debe a que, debido a la cacería de ciertas especies enemigas naturales de víboras y roedores, con su disminución poblacional estaría generando un aumento en las últimas con el consiguiente perjuicio para el ganado y seres humanos con la aparición en estas últimas enfermedades tales como hantavirus en zonas aledañas, entre otros.

El sistema o formación vegetal predominan las sabanas con pajonales y cañadas anegadizas, periódicamente atravesadas por bosques en galería o pequeñas isletas forestales también llamados bosque Xerófitos que con su reconocida labor asociativa como resguardo y suplementación alimentaria de animales en las épocas de sequía o de lluvias

DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA

- MAMIFEROS
 - ORDEN MARSUPIALES
 - FAMILIA DIDELFIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
MYKURE	<u>Didelphis alviventris</u>
ANGUJA-GUAIKI	<u>Marmosa pusilla</u>

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" PROPIEDADES DE LA "FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR"

- ORDEN QUIROPTEROS
- FAMILIA NOCTILIONIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
MBOPI (Murciélago pescador)	<u>Noctilia leparinus</u>

- ORDEN PRIMATES
- FAMILIA CÉBIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
KAI-MIRI	<u>Saimiri sciureus</u>
MIRIKINA- Ka'ï pyharé	<u>Aotus trivirgatus</u>

- ORDEN MALDENTADOS
- FAMILIA MIRNECOFÁGIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
YURUMI	<u>Myrmecophaga tridactyla</u>
CAGUARE	<u>Tamandúa tetradactyla</u>

- FAMILIA DASIPODIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
TATU CARRETA	<u>Priodontes maximus</u>
TATU BOLITO	<u>Tolypeutes matacus</u>

- ORDEN LAGOMORFOS
- FAMILIA LEPÓRIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
TAPITÍ	<u>Sylvilagus brasiliensis</u>

- ORDEN ROEDORES
- FAMILIA CRICEPTIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ANGUJA MI	<u>Oryzomys nigripes</u>
ANGUYA	<u>Varias especies</u>

- FAMILIA CAVIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
APERE'Á	<u>Galea musteloides</u>

- FAMILIA HIDROGUERIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
KAPI'Y VA	<u>Hydrochaeris hydrochaeris</u>

- FAMILIA CTENOMIDAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ANGUJA YVYGUY	<u>Ctenomys boliviensis</u>

- ORDEN CARNÍVOROS
- FAMILIA CANIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AGUARA'1	<u>Cerdocyon thous</u>

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" PROPIEDADES DE LA "FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR"

- **FAMILIA FELIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
YAGUA TIRICA	<u>Felis pardalis</u>
YAGUARETE	<u>Pantera onca</u>

- **ORDEN PERISODÁCTILOS**

- **FAMILIA TAPIRIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
MBOREVI	<u>Tapirus terrestris</u>

- **ORDEN ARCIODACTILOS**

- **FAMILIA TAYASUIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
TA'YTETU	<u>Tayassu tajacú</u>
TAÑYCATÍ	<u>Tayassu pecari</u>

- **FAMILIA CERVIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
GUAZU VIRA	<u>Mazama Gouazoubira</u>
GUAZU PYTA	<u>Mazama Americana</u>

- **AVES**

- **ORDEN TINAMIFORMES**

- **FAMILIA TINÁMIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
YBAMBÚ	<u>Nothura maculosa</u>

- **ORDEN ARDEIFORMES**

- **FAMILIA ARDEIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
GUIRA-TI	<u>Egretta alba</u>
ITÁ-IPITÁ	<u>Egretta thula</u>
HOKO-I	<u>Butoridae striatus</u>
HOKO PARÁ	<u>Tigrosoma lenatum</u>

- **ORDEN CICONIFORMES**

- **FAMILIA CICONÍIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
JABIRÚ	<u>Jabiru mycteria</u>

- **ORDEN ANSERIFORMES**

- **FAMILIA ANÁTIDOS**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
YPE-I GUASÚ	<u>Cairina moschata</u>
YPE-I	<u>Anas versicolor</u>

- **ORDEN FALCONIFORMES**

- **FAMILIA CATARTIDOS**

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" PROPIEDADES DE LA "FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR"

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	YRYVÚ RUVICHA	<u>Sarcoranphus papa</u>
	YRYVÚ	<u>Caragyps atratus</u>
• FAMILIA ACCIPITRIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	TAGUATÓ'1	<u>Geranospiza caerulescens</u>
	TAGUATO APIRATI	<u>Spizaetus eratus</u>
• FAMILIA FALCONIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	KARA KARÁ	<u>Polyborus plancus</u>
• ORDEN CARADRIFORMES		
• FAMILIA ESCOLOPÁCIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	CHULULU GUASÚ	<u>Tringa flavipes</u>
• ORDEN PSITACIFORMES		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	TU'1	<u>Myiopsitta monachus</u>
	PARAKÁ'1	<u>Amazona aestiva</u>
• ORDEN CUCULIFORMES		
• FAMILIA CUCÚLIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	PIRIRITA	<u>Guira guira</u>
• ORDEN ESTRIGIDORMES		
• FAMILIA ESTRIGIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	ÑACURUTU-GUASÚ	<u>Bufo virginianus</u>
	URUKU-REÁ	<u>Glaucidium brasilianum</u>
• ORDEN APODIFORMES		
• FAMILIA TROQUÍLIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	MAINUMBY	<u>Phactornis pretei</u>
	MAINUMBY HÚ	<u>Patagona gigas</u>
• ORDEN CAPRIMULGIFORMES		
• FAMILIA NICTIBIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	ÑACUNDÁ	<u>Podager ñacunda</u>
• ORDEN PICIFORMES		
• FAMILIA PICIDOS		
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	YPECU	<u>Campephilus leucopogon</u>

<ul style="list-style-type: none"> • ORDEN PASERIFORMES • FAMILIA FORMICARÍDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">YPECÚ-I</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><u>Drymeris bridgesi</u></td> </tr> </table>	YPECÚ-I	<u>Drymeris bridgesi</u>				
YPECÚ-I	<u>Drymeris bridgesi</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • REPTILES • ORDEN LACERTILIOS • FAMILIA IGUÁNIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CHEORO PARÁ</td> <td style="text-align: center;"><u>Thamnophilus doliatus</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	CHEORO PARÁ	<u>Thamnophilus doliatus</u>		
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
CHEORO PARÁ	<u>Thamnophilus doliatus</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • FAMILIA TEIIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">TEYÚ LELE</td> <td style="text-align: center;"><u>Tropidurus spinulosus</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TEYÚ TARÁ</td> <td style="text-align: center;"><u>Tropidurus torquatus</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	TEYÚ LELE	<u>Tropidurus spinulosus</u>	TEYÚ TARÁ	<u>Tropidurus torquatus</u>
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
TEYÚ LELE	<u>Tropidurus spinulosus</u>						
TEYÚ TARÁ	<u>Tropidurus torquatus</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • ORDEN OFIDIOS • FAMILIA BOIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">TEYÚ HOVY</td> <td style="text-align: center;"><u>Ameiva ameiva</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TEYÚ GUASÚ</td> <td style="text-align: center;"><u>Tupinambus rufescens</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	TEYÚ HOVY	<u>Ameiva ameiva</u>	TEYÚ GUASÚ	<u>Tupinambus rufescens</u>
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
TEYÚ HOVY	<u>Ameiva ameiva</u>						
TEYÚ GUASÚ	<u>Tupinambus rufescens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • FAMILIA COLÚBRIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">KURIYÚ</td> <td style="text-align: center;"><u>Boa constrictor</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	KURIYÚ	<u>Boa constrictor</u>		
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
KURIYÚ	<u>Boa constrictor</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • FAMILIA ELÁPIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">ÑAKANINA</td> <td style="text-align: center;"><u>Drymobius bofossatus</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	ÑAKANINA	<u>Drymobius bofossatus</u>		
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
ÑAKANINA	<u>Drymobius bofossatus</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • FAMILIA VIPÉRIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">MBOI CHUMBE</td> <td style="text-align: center;"><u>Micrurus frontalis</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	MBOI CHUMBE	<u>Micrurus frontalis</u>		
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
MBOI CHUMBE	<u>Micrurus frontalis</u>						
<ul style="list-style-type: none"> • FAMILIA VIPÉRIDOS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE COMUN</i></th> <th style="text-align: center;"><i>NOMBRE CIENTIFICO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">MBOI CHINI</td> <td style="text-align: center;"><u>Crotalus durissus</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">YARARÁ GUASÚ</td> <td style="text-align: center;"><u>Bothrops alternatus</u></td> </tr> </tbody> </table>	<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>	MBOI CHINI	<u>Crotalus durissus</u>	YARARÁ GUASÚ	<u>Bothrops alternatus</u>
<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>NOMBRE CIENTIFICO</i>						
MBOI CHINI	<u>Crotalus durissus</u>						
YARARÁ GUASÚ	<u>Bothrops alternatus</u>						

7.9.3. Medio socio-económico

El área del proyecto se halla situado en los distritos de Fuerte Olimpo y Bahía Negra, las cuales se caracterizan por tratarse de áreas netamente pecuaria, es decir, las actividades productivas de sus habitantes se desarrollan en su mayoría en el rubro pecuario y forestal.

Las condiciones ambientales del área del proyecto son propicias para el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales con buenas posibilidades de alcanzar y sostener altos rendimientos económicos. Cuenta con una estructura vial de 750 kilómetros de camino o ruta nacional que se encuentra enripiado y los otros 4800 km. corresponden a caminos de tierra, a

la ubicación y la disponibilidad de caminos de esta zona de los grandes centros de consumo, han posibilitado la ocupación intensiva de estas tierras en la actualidad.

En los últimos años se inició en esta zona del país una acelerada ocupación, principalmente por parte de colonos brasileños, los cuales han volcado sus esfuerzos con énfasis al desarrollo de establecimientos orientados a la producción pecuaria.

7.9.3.1. Población total.

Según las proyecciones estadísticas de la DGEEC, Fuerte Olimpo cuenta con una población estimada para el año 2.002 de 1.870 habitantes, de las cuales 1.461 (78,13%) se halla comprendida entre los 15 años y más; para el año 2.002 el departamento contaba con 9.522 habitantes de los cuales 5.127 habitaban en áreas urbanas y los restantes 4.395 en áreas rurales.

7.9.3.2. Población económicamente activa (PEA).

En el año el departamento 2.002 contaba con una PEA equivalente al 11,9% constituyendo 5.097 habitantes, de los cuales se hallaba efectivamente ocupado el 53,5%.

El sector productivo primario absorbe al 60,8 % que consiste en las actividades productivas derivadas de la ganadería, la agricultura, la caza, la pesca y la producción forestal.

El 13,7% de la población se halla en el sector secundario, la cual consiste en actividades productivas conexas a la explotación de canteras y minas, industrias manufactureras o de la construcción.

El sector terciario, incluye a todas las personas ocupadas en actividades como ser, comercio, transporte, comunicaciones, finanzas, servicios en general y otros, y emplea al 25,5 % de la población. El 60,8 % de la población e halla ocupada en labores agropecuarias.

7.9.3.3. Servicios básicos.

Según el Censo de 2.002, el 18,3% de las habitantes tiene acceso al agua potable suministrada ya sea por CORPOSANA, SENASA o redes de distribución privada. El 3,2% cuenta con agua segura, es decir con pozos provistos o no de bombas. El 60,6% cuenta con sistema de energía eléctrica.

En cuanto a la educación se observa que el distrito presenta un índice de analfabetismo de 17,64%, y los valores de asistencia escolar se ubican en 81,17%.

8. Metodología

El trabajo se desarrolló en primera instancia en base al estudio y análisis del proyecto "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" propuesto, y posteriormente en base a estudios del ambiente local y las posibles influencias del proyecto sobre el medio, además de la recopilación de todas las informaciones disponibles referentes al tema y al área de estudio.

Se ha recopilado todas las informaciones necesarias referentes a ordenanzas, reglamentaciones y herramientas legales que afecten al proyecto propuesto.

8.1. **Recolección de la información.**

- ✓ **Trabajo de Campo:** Se realizó la inspección ocular de las áreas destinadas a la habilitación, así como del entorno inmediato, a fin de obtener información sobre las variables que pudieran verse afectada por el proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, paisaje, calidad del aire), medio biológico (fauna y flora) y el medio socio-económico (población, servicios y educación).
- ✓ **Recolección y verificación de la información:** en esta etapa se recolectó informaciones en cuanto a las regulaciones municipales del distrito afectado y las regulaciones nacionales que tienen ingerencia sobre el tema ambiental. Además del análisis de la cartografía existente referentes a los tipos vegetacionales, clasificación de suelos y ecosistemas presentes en el área del proyecto. Se recurrió también a las bases de datos del Censo del año 2.002 y el anuario estadístico 2.002 de la Dirección General de Encuestas Censos y Estadísticas.

8.2. **Procesamiento y consolidación de la información.**

Una vez recabada toda la información se procedió al ordenamiento y clasificación de la misma, de manera a poder analizarlas en forma aislada y luego en conjunto, para poder así determinar los elementos del medio afectado y la magnitud en que los mismos serán intervenidos. En base a lo anterior se pudo determinar las áreas de influencia directa e indirecta y los medios afectados.

8.3. **Identificación, valoración y evaluación de los Impactos ambientales.**

- ✓ Identificación de las acciones del proyecto con potenciales impactos sobre el medio, según las diferentes fases o etapas del proyecto.
- ✓ Identificación de los factores del medio vulnerables a las acciones del proyecto, según diferentes fases del proyecto.
- ✓ Confección de una lista de chequeo o matriz causa – efecto, entre las acciones del proyecto y los factores del medio.
- ✓ En función a la anterior matriz se realizó la valoración cuali y cuantitativa de los impactos. Considerando la evaluación de impacto ambiental como el proceso de "**identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativas a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno y cuyo propósito principal es animar a que se considere al ambiente en la planificación y toma de decisiones para definir actuaciones que sean más compatibles con el ambiente**"¹, utilizando el conjunto de antecedentes, datos y evaluaciones obtenidos sobre la base de los cuales se ha realizado la evaluación.
- ✓ **Criterios de Selección y Valoración.**

Considerando las características del emprendimiento, los criterios y juicios de valor utilizados para el diseño de la matriz son los siguientes:

 - ✓ **Signo:** los impactos han sido clasificados de acuerdo a que puedan ser de **impacto positivo**, cuando la acción resulta en el mejoramiento de la calidad de un componente ambiental; o pueden ser de **impacto negativo**, cuando resulta en una degradación de la calidad del ambiente o del factor ambiental considerado. Se señalan con los signos: (+) o (-).
 - ✓ **Magnitud:** corresponde a la dimensión, extensión o escala relativa del impacto, clasificada como:

1. "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental". Canter, L.W. 1997.. McGraw-Hill. Madrid, España. 841 p.

Tabla N° 1: Descripción de la valoración de las magnitudes.

MAGNITUD	DESCRIPCION
Muy poco importante (1)	Impacto nulo o poco significativo. No requiere atención especial.
Poco importante (2)	Impacto levemente significativo. Requiere atención, aunque no especial.
Medianamente importante (3)	Impacto medianamente significativo. Puede o no requerir medidas mitigatorias.
Importante (4)	Impacto significativo. Requiere atención y medidas mitigadoras.
Muy importante (5)	Impacto muy significativo. Requiere estudios especiales. Puede significar el no-proyecto.

- ✓ **Alcance:** área geográfica que abarca el impacto, define la cobertura o área de influencia del impacto.

Tabla N° 2: Descripción del alcance de los impactos.

ALCANCE	DESCRIPCIÓN
Puntual (P)	Abarca el área de localización del emprendimiento.
Local (L)	Abarca el terreno en estudio y el área geográfica que rodea al mismo, hasta 5000 metros de distancia.
Zonal (Z)	Abarca una extensión mayor al área de influencia directa. En este caso se limita al distrito de Fuerte Olimpo.
Regional (R)	Abarca un área mayor al área de influencia indirecta (All), dada por los departamentos.

- ✓ **Persistencia del Impacto:** proporciona información sobre el periodo de tiempo que persisten los efectos producidos o sus consecuencias.

Tabla N° 3: Descripción de la persistencia de los impactos.

PERSISTENCIA	DESCRIPCIÓN
Permanente (P)	Impacto persiste mucho tiempo después de la acción.
Semipermanente (SP)	Efectos se presentan durante la acción y un corto tiempo después de terminada la misma.
Temporal (T)	Efecto se presenta solo durante la acción.

- ✓ **Reversibilidad del Impacto:** proporciona información sobre la capacidad de revertir o no el efecto negativo o positivo del impacto.

Tabla Nº 4: Descripción de la reversibilidad de los impactos.

REVERSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
Reversible (Rv)	Impacto es reversible ya sea por el paso del tiempo o por acciones rectificadoras.
Irreversible (I)	El impacto no es reversible, ni siquiera con medidas mitigadoras.

- ✓ Análisis de las alternativas del proyecto propuesto.
- ✓ Definición de las medidas correctivas, preventivas y compensatorias.

8.4. Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental.

Basándose en los análisis de los items anteriormente expuestos, se elabora el Plan de Gestión Ambiental, el cual contiene los siguientes componentes:

- ✓ Control de la aplicación de las medidas mitigadoras.
- ✓ Plan de monitoreo y cronograma.
- ✓ Replanteo de medidas mitigatorias, si así lo fuese necesario.

9. Consideraciones legislativas y normativas.

Se presenta una recopilación de las reglamentaciones y normativas legales dentro de las cuales deberá enmarcarse el proyecto, dado que existen numerosas leyes de aplicación que hacen referencia a aspectos ambientales. Además, se hace mención de las Instituciones involucradas y sus áreas normativas referentes al desarrollo del proyecto.

9.1. Instituciones involucradas.

9.1.1. Instituciones privadas

- ✓ **Empresa ejecutora:** responsable de la realización del proyecto "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE". En este caso el titular del inmueble.
- ✓ **Empresa consultora:** responsable de la realización del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

9.1.2. Instituciones públicas

- ✓ **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).**

Creada por Ley Nº 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.

Dirección General del Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales.

Dirección encargada de administrar la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

✓ **Instituto Forestal Nacional (INFONA)**

Creado por la Ley No. 422/73. Su jurisdicción abarca todo el territorio Nacional y entre sus funciones específicas están:

- ✓ Ejecutar y supervisar programas de aprovechamiento manejo racional de los bosques del país, así como también el de los recursos naturales renovables que se incluyen en el régimen de la presente ley.
- ✓ Establecer la clasificación de los bosques y tierras forestales, que pueden ser de producción, protectores y especiales.
- ✓ Prohíbe la devastación de bosques y tierras forestales como así mismo la utilización irracional de los productos forestales
- ✓ Velar por la utilización racional de los recursos forestales, aplicar y fiscalizar su cumplimiento, mediante la fiscalización de los Planes de Manejo y Aprovechamiento forestales.

✓ **Servicio Nacional de Salud Animal (SENACSA).**

Institución creada para dar 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 N° 21393, Código Laboral.

✓ **Gobernación del Departamento de Alto Paraguay.**

Es la Institución que emite la Declaración de Interés Departamental (requerida por la Ley 294/93). A través de la política de descentralización del país se han creado las Gobernaciones a fin de intervenir en los diversos proyectos de carácter ambiental en los departamentos.

✓ **Municipalidad de Fuerte Olimpo y Bahía Negra.**

La Municipalidad de Fuerte Olimpo y Bahía Negra son los órganos de gobierno local con autonomía política administrativa y normativa. Poseen autonomía en cuanto urbanismo, medio ambiente, educación, cultura, deporte turismo, asistencia sanitaria y social.

Es la institución que emite el certificado de localización requerida por el órgano administrador de la Ley 294/93.

Los principios de la Constitución Nacional, que establece principios rectores sobre el tema ambiental, se consideraron para el análisis de los aspectos jurídicos del proyecto objeto del presente estudio.

Son numerosos los cuerpos legales que se hallan vigentes y que contienen normativas referentes al aspecto ambiental, todas ellas fueron consideradas para que el diseño, ejecución y operación sea sustentable y considerar las medidas de mitigación a adoptar.

A continuación, se citan las leyes, convenios debidamente ratificados y canjeados por Paraguay, decretos y ordenanzas que se tuvieron en cuenta en el presente estudio que deberán ser respetados por los administradores del proyecto.

9.1.3. Convenios

- ✓ Convenio relativo a la preservación de la flora, fauna y bellezas escénicas.
- ✓ Convenio internacional de Protección fitosanitaria.
- ✓ Convenio sobre la prohibición del desarrollo, producción y almacenamiento de armas biológicas.
- ✓ Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES).

9.1.4. Decretos

- ✓ Decreto N° 390 por el cual se aprueba el reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo.
- ✓ Decreto N° 11.681 por el cual se reglamenta la Ley N° 422 Forestal.
- ✓ Decreto N° 17.057 por el cual se ponen en vigencia las resoluciones adoptadas por el Grupo Mercado Común del Sur (MERCOSUR), sanitarias.
- ✓ Decreto N° 13.202 por el cual se declara la Reserva de la Biosfera del Chaco, localizada en el departamento de Alto Paraguay y el departamento de Boquerón.
- ✓ Decreto N° 13.418 por el cual se establece el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para los Planes de manejo forestal y planes de cambio de uso de suelo.

9.1.5. Resoluciones

- ✓ Resolución SG N° 585 del MSP y BS por el cual se reglamenta el control de la calidad de los recursos hídricos relacionados con el saneamiento ambiental.
- ✓ Resolución N° 87 del MAG que prohíbe la utilización de insecticidas a base de compuestos organoclorados.
- ✓ Resolución N° 548 del MSP y BS que establece normas técnicas para el manejo de desechos sólidos.
- ✓ Resolución N° 208/00 SFN por la cual se reglamenta la corta y aprovechamiento del Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi*).
- ✓ Resolución N° 729/00 SFN por la cual se reglamenta normas de protección del medio ambiente en la Región Oriental o Chaco.
- ✓ Resolución N° 224/01 SFN Por la cual se reglamenta la elaboración y presentación de los Planes de Uso de la Tierra.
- ✓ Resolución N° 401/02 SEAM Por la cual se aprueba la norma ambiental general contemplada en el marco de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla N° 5: Leyes con referencias ambientales.

Instrumento Legal	Artículos Relevantes	Institución Responsable	Comentarios
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
Ley 294/93 y su Decreto 14.281	Todo el texto de la Ley	SEAM Dirección General del 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 CONAM	Que crea el sistema Nacional del ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente
Ley N° 352/94	Todo el texto de la Ley	MAG DPNVS	Que reglamenta el manejo del SINASIP y crea el Consejo Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
Ley 422/73	Todo el texto de la Ley	MAG SFN	Que crea el Servicio Forestal Nacional y establece normas de manejo de los recursos forestales
Ley 96/92	Todo el texto de la Ley	MAG DPNVS	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 SENASA SEAM	Código Sanitario
Ley 213/93		Todas aquellas que la Ley indique	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	MAG SFN	Que prohíbe la exportación y el tráfico de rollos, trozos y vigas de madera.

9.1.6. Normas referentes a la disposición de residuos y efluentes

El MSP y BS. a través del SENASA, es la institución encargada de establecer límites que servirán de parámetros de descarga al agua. La misma se encuentra reglamentada en la Resolución SG N° 585 MSP y BS - SENASA.

La disposición de residuos sólidos se hará de acuerdo con la Resolución S.G N° 548, Art.4, a y b.

9.1.7. Normas referentes a las emisiones de polvos y gases y generación de ruidos y vibraciones

La institución encargada de establecer los límites que servirán de parámetros de descarga de contaminantes al aire es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Ante la ausencia de parámetros en el ámbito nacional se aplicarán los establecidos en tratados y acuerdos internacionales. (Decreto N° 14.281 Art.17, PARÁGRAFO PRIMERO).

Las responsabilidades administrativas por violaciones a disposiciones de vertidos o gases a la atmósfera se establecen en el Código Sanitario, también la Ley 716/96 que sanciona los delitos contra el medio ambiente y la Ley 160/97 del código penal estipula las penas correspondientes a este tipo de infracciones.

El código sanitario en su capítulo XIII "de los ruidos, sonido y vibraciones establecen las normas relativas a los límites tolerables a su disposición". Por su parte el Código Civil (Art. 2000) y la Ley 716 también hacen referencia al tema.

La Ley 1100/97 tiene por objeto prevenir la polución sonora.

10. Determinación de los potenciales impactos del proyecto.

La determinación de los impactos fue realizada para cada una de las fases del proyecto, Diseño, Ejecución y Operación.

Conforme a matriz de verificación se han determinado los tipos de impactos producidos en cada fase, y la determinación **causa – efecto** con los distintos componentes y elementos que interactúan dentro del esquema de desarrollo del proyecto, de manera a identificar los impactos positivos y negativos, así como su reversibilidad o no, y el área de influencia o alcance de los mismos.

10.1. Impactos Positivos.

10.1.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Diseño general del "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" y su respectivo estudio de impacto ambiental.

10.1.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.1.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas
- ✓ Cría de rebaños de cría y engorde.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Forestación y Reforestación.
- ✓ Producción piscícola.

10.2. Impactos Negativos.

Los impactos negativos se presentan en las etapas de ejecución y operación del proyecto

10.2.1. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.2.2. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.3. Impactos puntuales.

Los impactos puntuales son aquellos que afectan únicamente al área de influencia directa del proyecto, y en este grupo se encuentran los siguientes:

10.3.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Diseño general de la "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE", con su respectivo EIAp.

10.3.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.3.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.4. Impactos locales.

Son aquellos cuyos efectos se extienden más allá del área de influencia directa, abarcando zonas cercanas al área del proyecto.

10.4.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Diseño general del "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" y su respectivo EIAp.

10.4.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.4.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.5. Impactos zonales.

Se enmarcan en este grupo aquellos cuyos efectos se extienden a un área mayor al área de influencia directa, en este caso al distrito de Fuerte Olimpo.

10.5.1. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.5.2. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Cría de ganado vacuno.

10.6. Impactos regionales.

Se enmarcan en este grupo aquellos cuyos efectos se extienden a un área mayor al área de influencia directa e indirecta en este caso al departamento de Alto Paraguay.

10.6.1. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.

10.7. Impactos temporales.

Se enmarcan en este grupo aquellos cuyos efectos son de carácter transitorio y tienden a desaparecer durante las diferentes etapas del proyecto, ya sea por el paso del tiempo o por acciones mitigadoras.

10.7.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Generación de empleos.
- ✓ Ingresos al fisco.

10.7.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.7.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.8. Impactos semi permanentes.

Se enmarcan en este grupo aquellos impactos cuyos efectos son de carácter semi transitorio, y varían ya sea durante el desarrollo del proyecto, o en la etapa de operación mediante la aplicación de medidas mitigadoras.

10.8.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Se observa durante el diseño general del proyecto, una plusvalía del predio a ser intervenido, por adecuarse enteramente a las disposiciones legales referentes a la explotación agropecuaria y forestal.

10.8.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.8.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.9. Impactos permanentes.

Se enmarcan en este grupo aquellos impactos cuyos efectos perduran aún después de finalizar las acciones impactantes.

10.9.1. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.9.2. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.

10.10. Impactos reversibles.

Son aquellos que por su naturaleza presentan la capacidad de revertirse ya sea por el paso del tiempo o por acciones mitigadoras.

10.10.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Generación de empleos.

10.10.2. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.10.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción y excavación de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Cría de ganado vacuno.
- ✓ Producción piscícola.

10.11. Impactos irreversibles.

Son aquellos impactos cuyos efectos no son reversibles ni siquiera con medidas mitigadoras.

10.11.1. Etapa de diseño del proyecto

- ✓ Generación de empleos.

10.11.1. Etapa de ejecución del proyecto

- ✓ Construcción de caminos.

10.11.3. Etapa de operación del proyecto

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales.
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua.
- ✓ Construcción de alambrados.
- ✓ Formación de pasturas.
- ✓ Producción piscícola.

10.12. Análisis de los impactos.

Los datos referentes a las acciones y medios afectados se han ordenado como se ha mencionado anteriormente en una matriz causa – efecto, en primera instancia y luego se les ha asignado valores referentes a las distintas características y según la naturaleza de cada impacto, resultando en una matriz de valoración con base en la matriz de Leopold y con ciertas modificaciones. En la misma se han contemplado el medio físico, biológico, perceptual, social y económico.

Se han identificado 166 impactos negativos, contra 193 impactos positivos con una valoración de 233 y 362 respectivamente. Se ha observado que el mayor número de impactos se presenta durante la etapa de operación del proyecto con un total de 275 impactos, de los cuales el 53,09 % son positivos con una puntuación total de 299, mientras que el 46,91 % son negativos con una puntuación total de 199.

En cuanto el área de influencia de los impactos el 45,12 % de ellos es de carácter puntual, en tanto poco más que el 51% es de influencia local, casi el 3% de influencia zonal y tan solo tres (3) impactos se extienden al ámbito regional.

Mediante la suma algebraica de los impactos positivos y negativos, se obtiene un valor positivo de 129 puntos, lo cual desde el punto de vista ambiental indica que es un proyecto viable, habiendo sido considerados todas las áreas de influencia del proyecto y su alcance a nivel socio económico como ambiental.

11. Fases del Proyecto.

11.1. Fase de planificación y diseño del proyecto.

- ✓ Diseño general de la "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE".

11.2. Fase de ejecución del proyecto.

- ✓ Construcción de caminos

11.3. Fase de operación del proyecto.

- ✓ Habilitación y aprovechamiento de rollos y sub productos forestales
- ✓ Construcción de pozos, tajamares y reservorios de agua
- ✓ Construcción de alambrados
- ✓ Formación de pasturas
- ✓ Cría de ganado vacuno
- ✓ Producción piscícola

12. Análisis de las alternativas del proyecto propuesto.

Dada la naturaleza del proyecto y a las áreas disponibles por la firma para el desarrollo del mismo, no se dispone de áreas alternativas para la ubicación espacial, sin embargo, se debe considerar detenidamente los periodos de lluvias y sequías para un buen desarrollo del proyecto, lo que podría significar una alteración en los plazos programados de ejecución del proyecto.

También fue de vital importancia la buena selección del trazado de los caminos internos y picadas de desalije de arranques y postes, evitando el paso por zonas anegables o con suelos frágiles, considerando además las pendientes y las longitudes de los trazados de los mismos.

Se consideraron alternativas de trabajo únicamente en cuanto a la naturaleza del sistema a emplear para la habilitación y la producción ganadera dado que inicialmente no se consideraba la alternativa de realizar la producción pecuaria y agrícola bajo un sistema sustentable del tipo "Silvopastoril" detallándose las diferentes alternativas del momento a continuación:

- a) **Habilitación en caracol.**
- b) **Habilitación con cadenas.**
- c) **Habilitación con motosierra y manual.**

13. Plan de Mitigación.

El proyecto en sí, dada su naturaleza constituye un Plan Mitigador para cierta parte de los problemas ambientales considerados, dado que en el documento "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**", plantea medidas mitigadoras desde su formulación inicial, en el ámbito de conservación de los suelos y de la biodiversidad de especies tanto para la fauna como la flora local; aun así se ha desarrollado un plan de mitigación de impactos, el cual tiene por objeto atenuar, revertir o mitigar los efectos negativos de ciertos impactos ambientales generados en las distintas etapas de la ejecución y operación del proyecto propuesto. Se plantean medidas mitigadoras únicamente para aquellas acciones que aún hoy se observan en el medio o podrían observarse.

Tabla Nº 6 Plan de Mitigación de Impactos.

Impactos	Medidas de control	Costos
1. Alteración de la cobertura vegetal terrestre.	1. Limitación de la remoción de la cobertura vegetal a lo estrictamente necesario.	
	2. Evitar la quema de rastrojos vegetales.	
2. Erosión eólica e hídrica	3. Construcción de canales de escurrimiento de las aguas	30.000.000
	4. Construcción lomadas de divergencia de las escorrentías.	9.000.000
	5. Construcción de piletas de sedimentación de sólidos en suspensión.	7.500.000
	6. Mantenimiento adecuado de los caminos y picadas de desalije.	15.400.000
	7. Plantación de pastos en paredes laterales de tajamares y reservorios de agua de manera a reducir el escurrimiento y propiciar la infiltración del agua en el suelo.	6.200.000
3. Compactación del suelo por pisoteo de ganado y cambio de uso del suelo.	9. Delimitación de áreas de pastoreo mediante cercas eléctricas y alta frecuencia de rotación de ganado.	10.000.000
	10. Evitar el pastoreo en áreas con suelos frágiles o anegables, mediante la delimitación con alambradas perimetrales permanentes.	35.000.000
4. Riesgos de accidentes durante las actividades de aprovechamiento, desalije y transporte.	11. Dotación de indumentarias y equipos adecuados, según la naturaleza del trabajo (Cascos, guantes, botas con punteras de acero, polainas, antiparras, etc.)	6.750.000
	12. Dotación de un botiquín completo para casos de primeros auxilios.	2.000.000
5. Riesgos incendios.	13. Limpieza permanente en las márgenes de las parcelas de pasturas mediante una rozadera y posterior rastreada perimetral, de manera a formar una barrera cortafuegos.	10.000.000
	14. Disponer de un carro cisterna de agua con capacidad mínima de 5.000 litros que pueda ser tirado por tractores en caso de incendios.	15.000.000
TOTAL:		146.850.000

Las medidas mitigadoras contempladas en el plan de mitigación deberán ejecutarse por parte de la contratista en combinación con el propietario del inmueble durante la ejecución y operación del proyecto.

14. Plan de Monitoreo.

Compete esta acción a la empresa contratista y a la firma titular de los inmuebles durante la fase de ejecución del proyecto, y una vez en operación compete a la Secretaría del Ambiente de la Municipalidad de Fuerte Olimpo y Bahía Negra, a la Gobernación de Alto Paraguay, al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) y al Instituto Forestal Nacional (INFONA).

Tiene como finalidad informar a las instituciones responsables de los aspectos ambientales de las actividades y el medio que deberá ser objeto de seguimiento.

Contempla los siguientes puntos:

- ✓ Ejecución correcta y grado de efectividad de las medidas correctoras y compensatorias.
- ✓ Verificación de los impactos residuales cuya total corrección no sea posible, cotejando con lo establecido en la Evaluación de Impacto Ambiental.

- ✓ Identificación de impactos no previstos y de posterior aparición.

Según el proyecto propuesto el Plan de Monitoreo Ambiental deberá contemplar lo siguiente:

- ✓ Controlar la acción efectiva de las medidas de control de la erosión del suelo.
- ✓ Verificar el prendimiento de los tepes de pasto.
- ✓ Controlar el mecanismo de disposición de los residuos sólidos.
- ✓ Establecer un cronograma de trabajo tanto para las actividades de extracción forestal como las de producción pecuaria y piscícola.
- ✓ Controlar que la extracción forestal se realice según lo establecido en el Plan de Uso de la Tierra respetando los DMC, las áreas máximas de intervención anual, el respeto de las áreas de reserva forestal y la permanencia de árboles semilleros y de protección en una relación aproximada del 20 al 30% en las áreas habilitadas para pasturas.
- ✓ Corroborar la dotación de los equipos e indumentarias de protección detallados más arriba, así como la construcción y el mantenimiento de las obras complementarias como medidas preventivas de control de impactos.
- ✓ Verificar la efectividad de los cuidados culturales desarrollados y la calidad de los productos obtenidos.

15. Conclusión.

Luego del proceso de Estudio de los Impactos Ambientales intervinientes en el "**PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE**" a llevarse a cabo en las propiedades de la **FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR**, se concluye que representa un proyecto con alta capacidad de captación de mano de obra local, lo que se traduce en un aporte al mejoramiento social considerable, y del análisis de las puntuaciones de impactos positivos Vs. Impactos negativos, y de sus medidas mitigatorias, se trata de un emprendimiento ambientalmente viable y de alto valor tanto para la firma titular del inmueble como para los moradores de áreas cercanas, además de favorecer el comercio legal de productos pecuarios y en adelante los productos agrícolas en la zona.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR "PLAN DE USO DE LA TIERRA, EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN, PRODUCCIÓN PISCICOLA, PROCESAMIENTO DE PECES, PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE" PROPIEDADES DE LA "FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS AMERICAS DEL NORTE Y DEL SUR"

ANEXO

Bibliografías

1. ALONSO, S. (1995), Directrices y técnicas para la estimación de impactos: Implicaciones ecológicas y paisajísticas de las implantaciones industriales, criterios para el establecimiento de una normativa. Universidad politécnica. Madrid, España. 225 p.
2. CANTER L.W. (1997). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental", Mc. Graw-Hill. Madrid, España. 841 p.
3. Carrera de Ingeniería Forestal. 1994. Uso de la Tierra y Deforestación en la Región Oriental del Paraguay. Período 1984-1991. San Lorenzo, Paraguay, CIF/FIA/UNA – GTZ. 32 p.
4. Centro de Datos para la Conservación. 1990. Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Asunción, Paraguay, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. 99 p.
5. Centro de Datos para la Conservación. 1065 Motivos para Conservar el Parque Nacional Defensores del Chaco, Evaluación Ecológica Rápida Parque Nacional Defensores del Chaco. CDC/SSERNMA/USAID/The Nature Conservancy. Asunción, Paraguay.85 p.
6. CONSITUCION NACIONAL DEL PARAGUAY, 1992.
7. LEY ORGANICA MUNICIPAL, N° 1294.
8. LEY N° 294/93, DE EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.
9. PEZO, D. (1998). "Sistemas silvopastoriles". 2. ed. CATIE. Proyecto Agroforestal. CATIE/GTZ. Turrialba: Costa Rica 276 p.
10. SECRETARIA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS, Censo nacional de población y vivienda, año 1992.
11. SECRETARIA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS, Atlas de necesidades básicas insatisfechas.