MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

YACIMIENTOS DE SUELO

ADECUACIÓN A LA LEY Nº 294/93,
SU DECRETO REGLAMENTARIO Nº 453/13 Y
EL DECRETO AMPLIATORIO Nº 954/13

MATRICULA Nº: Q01-511, Q01-1125 - PADRÓN Nº: 5498, 6181
LUGAR DENOMINADO: MAYOR INFANTE RIVAROLA
DISTRITO DE MCAL. ESTIGARRIBIA
DEPARTAMENTO DE BOQUERÓN

PROPONENTE

CONSORCIO TCR

CONSULTOR

ING. AMB. DIEGO HERREROS FALCÓN
REG. MADES CTCA N° I-605

OCTUBRE 2025

ÍNDICE

Pág. Nº

1. INTRODUCCIÓN 2
2. PROPONENTE 2
2.1. Datos de Proponente 2
2.2. Datos del Inmuebles 2
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICATIVO 3
3.1. La superficie de los yacimientos son 3
3.2. Para el efecto se han considerado, los siguientes aspectos 3
4. UBICACIÓN DEL INMUEBLE 4
5. ÁREA DEL ESTUDIO 4
5.1. Área de Influencia del Proyecto 4
5.1.1. Área de Influencia Directa 4
5.1.2. Área de Influencia Indirecta 6
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
6.1. Objetivos del Proyecto 7
6.2. Tipo de actividad 7
6.3. Clasificación técnica y ambiental 8
6.4. Tecnología y Procesos que se aplicarán 8
6.5. Superficie Total del Emprendimiento 9
7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 9
7.1. Características del Área de Emplazamiento del Proyecto 9
7.2. Medio Físico 10
7.2.1. Geografía 10
7.2.2. Clima 10
7.2.3. Etnografía 11
7.3. Medio Biológico 12
7.3.1. Flora y Fauna 12
7.4. Medio Socio-Cultural 13
8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS 13
9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO 18
9.1. Identificación y Evaluación de Impactos Potenciales del Proyecto 18
9.1.1. Impactos Positivos (+) 18
9.1.2. Impactos Negativos (-) 18
9.2. Evaluación de Impactos y Medidas de Mitigación 19
10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 20
10.1. Programa de Readecuación de Taludes y Protección Forestal en Áreas de Préstamo 20
10.1.1. Recuperación del Ecosistema 20
10.1.2. Actividades a ser Desarrolladas 20
10.1.3. Objetivos 20
10.1.4. Justificación 20
10.1.5. Metas 21

10.1.6. Metodología 21
10.2. Metodología y normativas a considerar para un buen manejo del medio y su mitigación y posterior recuperación y rehabilitación del área explotada 21
10.2.1. Referente a bosques 21
10.2.2. Referente a la preparación de la plataforma 21
10.2.3. En cuanto a la erosión y sedimentación 22
10.2.4. De la extracción de suelo 22
10.2.5. Referente a la atmósfera 22
10.2.6. Movimiento de Tierra 22
10.2.7. Señalización y Desvíos 22
10.3. Plan de Abandono 23
10.3.1. Alternativa I 23
10.3.2. Objetivo 23
10.3.3. Metodología 23
10.3.4. Alambrada Perimetral 23
10.3.5. Cronograma 23
10.3.6. Alternativa II 23
10.3.7. Objetivo 23
10.3.8. Actividades a ser desarrolladas 24
10.3.9. Readecuación de Taludes 24
10.3.10. Objetivo 24
10.3.11. Metodología 24
10.3.12. Alambrada Perimetral 24
10.3.13. Cronograma 25
10.4. Cronograma General del Plan de Abandono 25
10.4.1. Costo del Programa de Abandono 25
10.5. Programa de Monitoreo Ambiental 25
10.5.1. Cronograma 25
10.5.2. Costo del Programa 25
11. BIBLIOGRAFÍA 26

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) del proyecto "Yacimientos de Suelo", elaborado por encargo del CONSORCIO TCR, en cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley N° 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental", su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el Decreto Ampliatorio N° 954/13, que regulan los procedimientos administrativos y técnicos aplicables a los estudios ambientales en la República del Paraguay.

El RIMA tiene por objeto presentar de manera clara, resumida y comprensible los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), exponiendo la descripción general del proyecto, su ubicación, las principales acciones que lo conforman, así como la identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales que podrían generarse durante las distintas etapas de ejecución.

Asimismo, este documento sintetiza las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ambiental propuestas, orientadas a garantizar la sostenibilidad y compatibilidad del proyecto con su entorno natural y social, conforme a los principios de la gestión ambiental establecidos por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

2. PROPONENTE

2.1. Datos de Proponente

RAZÓN SOCIAL	CONSORCIO TCR	
RUC:	80130899-2	
REPRESENTANTE LEGAL:	Isacio Eusebio Vallejos Aquino	
CINº:	522.452	
DOMICILIO REAL Y LEGAL:	Avda. Defensores del Chaco 767 c/ Incas	Fernando de la Mora
TELÉFONO:	(595) 21 520 653	

2.2. Datos del Inmuebles

PROPIETARIO:	ASOCIACIÓN COLONIA NUEVA DURANGO
REPRESENTANTE LEGAL:	Eddy Giesbrecht Reimer
CEDULA DE IDENTIDAD N°:	1.635.866
MATRICULA Nº:	Q01-511, Q01-1125
PADRÓN Nº:	5498, 6181
SUPERFICIE DEL PROYECTO:	11316.63 has
SUPERFICIE A INTERVENIR:	30 has
LUGAR:	Mayor Infante Rivarola
DISTRITO:	Mcal. Estigarribia
DEPARTAMENTO:	Boquerón
COORDENADAS UTM:	ZONA 20K, X: 578269.05 - Y: 7553130.61

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICATIVO

El CONSORCIO TCR ha realizado gestiones con la Estancia Asociación Colonia Nueva Durango, propietaria del inmueble, con el propósito de obtener la autorización correspondiente para la extracción de suelo dentro del predio.

3.1. La superficie de los yacimientos son

Nº	PROGRESIVA	LADO	DISTANCIA EJE (m)	LARGO, ANCHO Y PROFUNDIDAD (m)			VOL. (m^3)	COORDENADAS		
1	270+000	IZQ	105	150	100	4	60.000	20K	586430.95	7556108.29
2	270+500	IZQ	99	150	100	4	60.000	20K	585887.27	7555883.86
3	271+000	IZQ	94	150	100	4	60.000	20K	585508.74	7555727.48
4	271+500	IZQ	99	150	100	4	60.000	20K	584943.36	7555493.46
5	272+100	IZQ	91	150	100	4	60.000	20K	584489.46	7555305.64
6	272+800	IZQ	68	150	100	4	60.000	20K	583820.68	7555061.53
7	273+200	IZQ	103	150	100	4	60.000	20K	583469.40	7554879.67
8	273+700	IZQ	100	150	100	4	60.000	20K	583035.67	7554704.40
9	274+200	IZQ	95	150	100	4	60.000	20K	582467.66	7554476.63
10	274+800	IZQ	100	150	100	4	60.000	20K	582003.09	7554283.41
11	275+200	IZQ	87	150	100	4	60.000	20K	581505.44	7554092.95
12	275+800	IZQ	101	150	100	4	60.000	20K	581055.57	7553892.86
13	276+800	IZQ	99	150	100	4	60.000	20K	580116.76	7553521.32
14	278+000	DER	464	150	100	4	60.000	20K	578628.68	7553650.39
15	278+900	IZQ	118	150	100	4	60.000	20K	578309.71	7552753.39

Considerando que las áreas de préstamo son explotados en una propiedad privada, se incluye adjunto la autorización correspondiente del propietario para la extracción de los yacimientos de suelo al CONSORCIO TCR, acompañado del título de propiedad.

Los fundamentos técnicos para la extracción de los yacimientos de suelo se basan en la viabilidad económica, sustentabilidad ecológica y la aceptación social del proyecto vial, ya que la misma evidencia potenciales logros de un nivel de rendimiento de producción equilibrada y aceptable mediante la aplicación de tecnologías apropiadas.

El equipamiento con que se cuenta para la extracción de los yacimientos de suelo es considerada tecnológicamente la apropiada para esta actividad y es filosofía de la empresa instalar y mantener siempre equipos de última generación para este tipo de trabajos.

3.2. Para el efecto se han considerado, los siguientes aspectos

- Condiciones naturales físico ambiental de la zona;
- Urbanización;
- Características geológicas;
- Efectos operacionales: polución del aire, contaminación de suelo y agua subterránea;
- Prevención de riesgos y respuestas a emergencias;
- Condiciones de drenaje;
- Medidas de mitigación adecuadas a cada acción impactante.

4. UBICACIÓN DEL INMUEBLE

Los yacimientos de suelo están ubicados en un inmueble rural ganadero, en el distrito de Mariscal Estigarribia, departamento Boquerón. Coordenadas de referencia de ubicación UTM ZONA 20K, X: 578269.05 - Y: 7553130.61.

El propietario autoriza al CONSORCIO TCR, a la extracción de 15 (quince) yacimientos de suelo de su propiedad.

En la imagen satelital que se observa más abajo se indica la ubicación y los detalles del área de influencia de los yacimientos de suelo.



Figura Nº 1: Área de Influencia del proyecto. Fuente: Google Earth.

5. ÁREA DEL ESTUDIO

5.1. Área de Influencia del Proyecto

Para describir en detalle las incidencias ambientales y sus repercusiones socioeconómicas, se han delimitado dos áreas de influencia del proyecto: el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII).

El proyecto se encuentra ubicado en una zona predominantemente ganadera, en el sector denominado Pozo Hondo, dentro del distrito de Mariscal Estigarribia, departamento de Boquerón.

5.1.1. Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) corresponde al espacio físico donde se llevarán a cabo las actividades de extracción de suelo, específicamente en las cajas destinadas a los yacimientos de suelo.

Esta área se considera de uso temporal, ya que estará en operación únicamente durante la fase de ejecución del proyecto.

El terreno designado para la extracción de suelo será utilizado en las obras viales de construcción y mantenimiento de la Ruta Nacional PY-15, en el tramo Mariscal Estigarribia - Pozo Hondo y Accesos (Km 270 al Km 322, longitud total: 52 km), correspondiente al Lote 4.

Características del área:

- Topografía: Terreno predominantemente plano.
- Tipo de suelo: Arcilloso, de tonalidad grisácea.
- Nivel freático: Ubicado a más de 30 metros de profundidad**.**

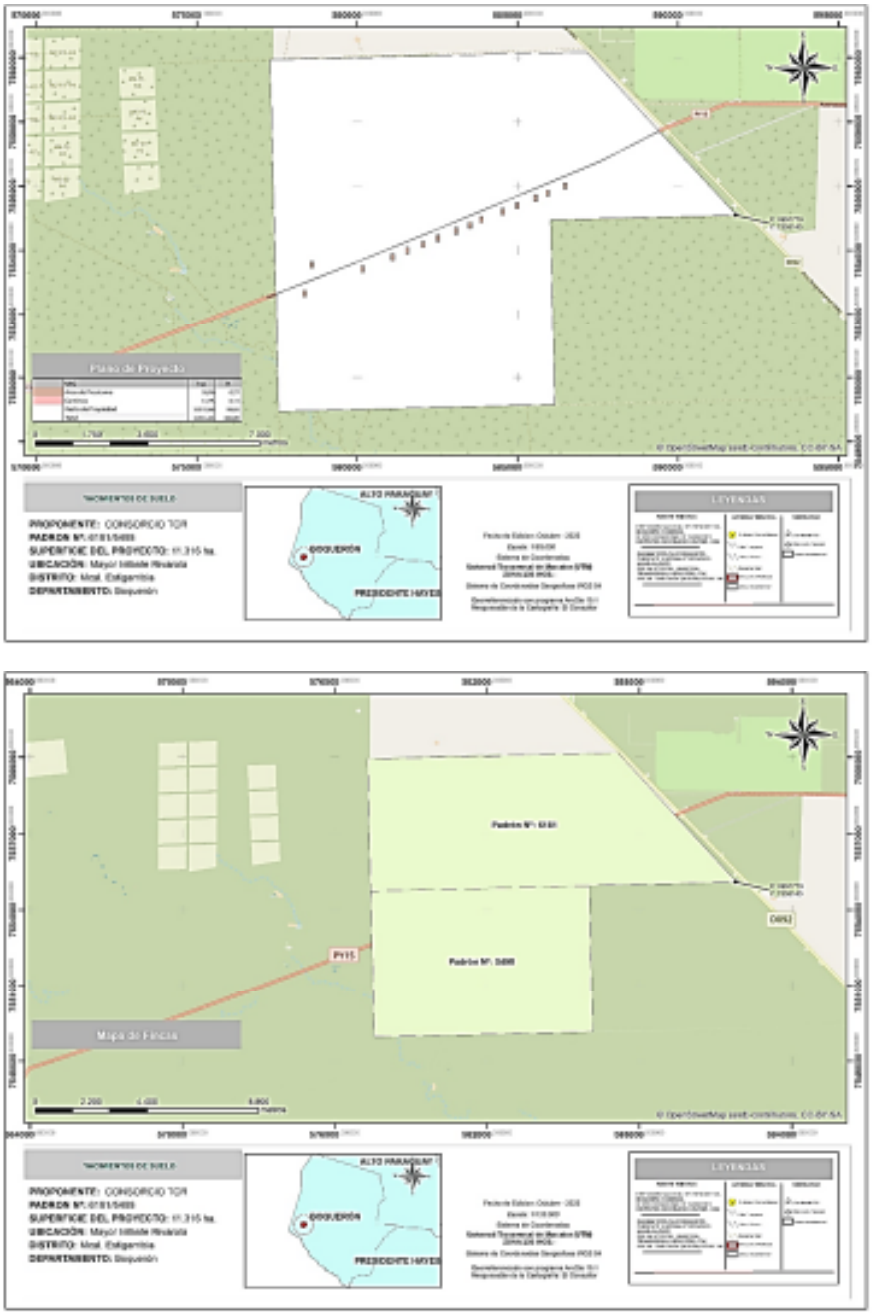


Figura Nº 2: Ubicación del proyecto. Fuente: Datos Geomática.

5.1.2. Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define como la zona en la que un componente ambiental afectado directamente por el proyecto genera, a su vez, efectos sobre otros componentes ambientales no relacionados de manera inmediata con la obra, aunque con una intensidad mínima.

El AII comprende un radio de 1.000 metros alrededor del sitio del proyecto. Dentro de esta zona se encuentran diversas propiedades dedicadas a la actividad ganadera, incluyendo haciendas y ranchos de mediano porte. Además, es un área que experimenta un proceso de urbanización en crecimiento continuo.

Debido a que la implantación de los yacimientos de suelo se encuentra en una zona rural, se estima que su impacto negativo sobre la calidad de vida de la población será bajo. Esto se debe a que el centro urbano más cercano, la ciudad de Pozo Hondo, se encuentra a 16 km al suroeste del sitio del proyecto, lo que reduce significativamente la influencia directa de las actividades de extracción sobre la población local.

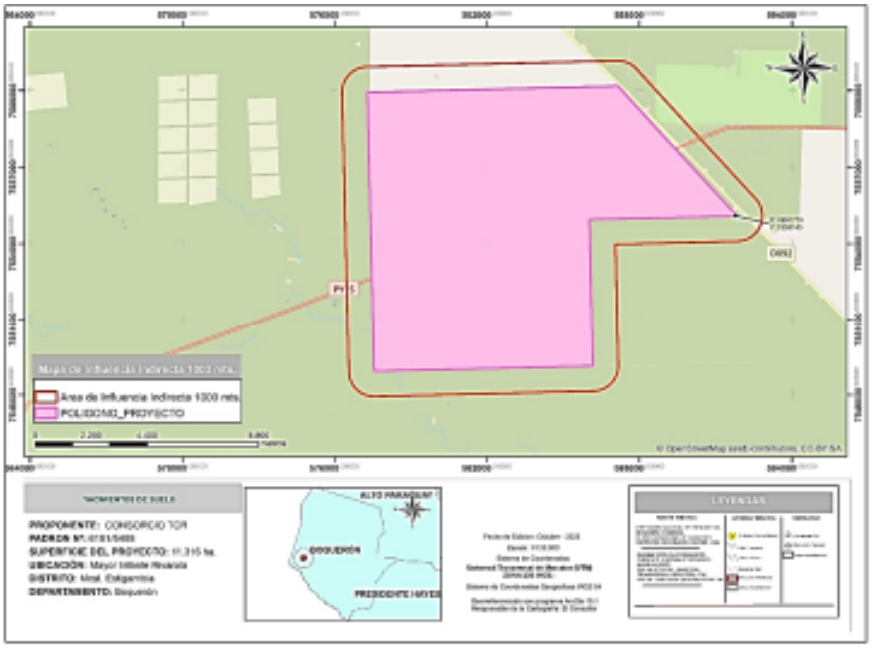


Figura Nº 3: Ubicación del proyecto. Fuente: Datos Geomática.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Objetivos del Proyecto

Las áreas de préstamo seleccionadas para la extracción de suelo, definidas en conjunto por el propietario del inmueble y la empresa contratista, presentan cobertura predominantemente de malezas. Estas especies vegetales crecen de forma espontánea en terrenos sin intervención agrícola ni forestal significativa. Generalmente, no superan los 10 metros de altura y no conforman un ecosistema forestal consolidado.

Desde el punto de vista ambiental, la remoción de esta vegetación no se clasifica como deforestación, ya que no implica la eliminación de especies arbóreas ni afecta ecosistemas boscosos. Asimismo, estas áreas no desempeñan funciones ecológicas relevantes como cobertura forestal ni sirven como hábitat para fauna asociada a ambientes forestales.

La intervención propuesta contempla prácticas que minimizan los impactos ambientales, permitiendo la regeneración natural de la vegetación en las zonas no intervenidas. Entre las especies predominantes en estas áreas se destacan:

- Algarrobillo *(Neltuma Rubriflora*).
- Coronillo *(Schinopsis Lorentzii)*.
- Quebracho Blanco *(Aspidosperma Quebracho-Blanco)*
- Sacha Sandia *(Sarcotoxicum Salicifolium)*
- Samu'ũ *(Ceiba Chodatii).*
- Verde Olivo *(Parkinsonia Praecox)*, entre otros.

Las extracciones de suelo se llevarán a cabo conforme a las normativas ambientales vigentes para Áreas de Préstamo y serán objeto de un Plan de Abandono, que incluirá la recuperación forestal y la rehabilitación de los taludes. Dicho plan será informado mensualmente dentro de los reportes ambientales de la obra vial.

Adicionalmente, a la solicitud del propietario, se realizarán trabajos de adecuación en las áreas de préstamo, consistentes en el perfilado de taludes sin alambrado perimetral. Esto permitirá la acumulación de agua de lluvia, transformando el área en un tajamar destinado al abrevadero de animales.

Para garantizar su funcionalidad, se habilitarán plataformas de acceso y salida para el ganado, además de caminos de ingreso. La finalización de estos trabajos será formalizada mediante la "Manifestación de Conformidad de Abandono de los Yacimientos de Suelo", documento que deberá ser firmado tanto por el propietario del terreno como por el representante del ejecutor de la obra vial.

6.2. Tipo de actividad

La extracción de material de suelo con destino a la conformación de terraplenes se clasifica generalmente como una actividad extractiva no metálica, o más específicamente, como una actividad de aprovechamiento de recursos naturales no renovables, en la categoría de préstamo de suelo.

La intervención se llevará a cabo en la propiedad ubicada entre las progresivas 271+300 Y 273+300 de la Ruta PY15.

Las dimensiones promedio previstas para los yacimientos de suelo son de aproximadamente 150 m x 100 m x 4 m de profundidad, estimándose volúmenes de extracción variables que dependerán de la calidad del material en cada sitio. Estos volúmenes pueden superar o no los 10.000 m³, según las condiciones específicas de cada área de explotación.

Desde el punto de vista técnico y ambiental, esta actividad comprende:

- La remoción de suelo natural (tierra, arcilla, limo, arena, entre otros) en un área delimitada conocida como área de préstamo.
- El transporte y utilización del material extraído en obras de infraestructura civil, tales como carreteras, puentes, plataformas estructurales u obras hidráulicas.

6.3. Clasificación técnica y ambiental

- Tipo de actividad: Extracción de material terroso para obras de infraestructura vial.
- Uso final: Conformación de terraplenes en la Ruta PY15.
- Características ambientales: La actividad involucra movimiento de tierra, remoción de cobertura vegetal secundaria o ruderal, y alteración temporal del terreno.
- Consideraciones: No se clasifica como minería metálica ni como deforestación, siempre que la extracción se realice en áreas sin cobertura forestal consolidada ni ecosistemas boscosos relevantes.

6.4. Tecnología y Procesos que se aplicarán

Para la explotación de los yacimientos de suelo seleccionado, se implementarán las siguientes técnicas:

- Estudios geotécnicos previos
- Relevamientos topográficos antes del inicio de la explotación
- Estaqueo del área de explotación
- Limpieza y despeje del área predefinida
- Movimiento de suelos y transporte del material

Equipos utilizados en la explotación:

- Topadoras
- Excavadoras
- Camiones volquetes

Materia Prima e Insumos:

- Sólidos: Suelo extraído de los yacimientos.
- Líquidos (m³/s): Combustibles y lubricantes necesarios para la operación de la maquinaria.
- Gaseosos (m³/s): No aplica.
- Recursos Humanos: 15 personas.
- Servicios e Infraestructura: No posee.

Producción anual:

- No aplica.

Generación de Desechos:

- Sólidos: No.
- Líquidos: No.
- Gaseosos: No.

Generación de Ruido:

- Se prevé ruido generado por la operación de la maquinaria empleada en la extracción y el transporte del material.

6.5. Superficie Total del Emprendimiento

La superficie total a ser intervenida para la explotación de yacimientos de suelo es de 30 hectáreas.

7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La Región Occidental de Paraguay, también conocida como el Chaco Paraguayo, es una de las dos regiones que forman la República del Paraguay. Está formada por tres de los diecisiete departamentos del país: Boquerón, Alto Paraguay y Presidente Hayes, que son a su vez los departamentos de mayor extensión de la República.

Limita al oeste y norte con Bolivia, al este con el río Paraguay que la separa de Brasil y la Región Oriental (Paraneña), y al sur con el río Pilcomayo que la separa de Argentina. Con 246 925 km² es la región más extensa del Paraguay, pero a su vez es la región menos poblada con 216.018 habitantes en el año 2020 -según estimaciones de la DGEEC-; por ende, es con diferencia, la menos densamente poblada de las dos regiones paraguayas (0,87 hab/km²).

Se conoce también como "Chaco Boreal", escenario de la última guerra del país en los años '30 (Guerra del Chaco). De esa época se conservan algunos sitios de gran importancia histórica: Boquerón, Campo Grande, Campo Vía, Nanawa, Cañada Strongest, El Carmen, Kilómetro 7, Picuiba y Villamontes, entre otros.

Es la región donde mayor se explota la ganadería, que produce gran parte del PIB del Paraguay. A diferencia de la Región Oriental, esta región es la menos desarrollada; aunque en los últimos años se observa un proceso de desarrollo importante. Debido a su baja densidad poblacional, es hábitat de numerosas especies en peligro de extinción, lo que lo hace atractivo para el eco-turismo.

7.1. Características del Área de Emplazamiento del Proyecto

El área de emplazamiento comprende terrenos de uso ganadero y agrícola, perteneciente al bajo chaco, en la Región Occidental.

Las unidades geomorfológicas en el área del proyecto son consideradas planas. La pendiente ligeramente inclinada es considerada suave de 1 a 2% que sobre el terreno sedimentario, existe una relación entre la pendiente y el proceso erosivo.

En cuanto a la geología, se puede mencionar que la zona del Proyecto corresponde a un ambiente deposicional del Cuaternario, denominado Formación Chaco, caracterizada por el trenzado de corrientes, la deposición de corte y relleno, y las complejidades asociadas con la sedimentación

regional reciente, en la que el rio Pilcomayo es el principal curso superficial que ha influenciado en la forma y modo de ocurrencia de las aguas subterráneas

- Cuerpos de agua: Los sitios de préstamos se encuentran ubicados en zona plana y sin cuerpos de agua;
- Humedales: No se observan;
- Tipo de Vegetación: Vegetación de cobertura rastrera (pasto), Arbustiva y Arbórea baja, compuesta eventualmente por bosques de especies nativas (Coronillo y Algarrobo);
- Asentamientos humanos, centros culturales, asistenciales, educacionales o religiosos, ubicados en un radio no menor de 500 metros: No se observan.

7.2. Medio Físico

7.2.1. Geografía

La Región Occidental o Chaco, con el 61% del territorio nacional, geológicamente joven con suelos neutros a alcalinos, constituye una planicie aluvial extensiva semiárida a subhúmeda con sedimentos de los Andes.

En el Chaco paraguayo las altitudes oscilan entre 91m en sureste y 390m en el noroeste. El Bajo Chaco (Chaco húmedo) es una planicie inundable, influenciada por los ríos Pilcomayo y Paraguay (lluvia anual de 910 a 1300 mm); el Chaco Boreal (Chaco seco) con un promedio de lluvia de 403 a 910 mm. Su territorio está formado por un fondo marino que emergió en la era Cuaternaria, esta región está poblada de matorrales extensos y palmares, esteros, lagunas y riachos.

La geomorfología de la región occidental tiene una ondulación repetitiva del terreno de norte a sur, que permite la génesis de por lo menos dieciséis ríos tributarios del río Paraguay. Cada uno de estos ríos presenta condiciones bajas de pendiente, por lo que favorece la formación de meandros. Una porción menor de esta región drena directamente al río Pilcomayo. Son terrenos relativamente planos de un altiplano cruzado por escasas corrientes favorecidas por el ondulamiento.

Los terrenos de mayor elevación se encuentran al occidente de esta región y sus puntos más bajos corresponden al límite oriental de esta región en el río Paraguay. La región forma parte de la Llanura chaco pampeana, y presenta una inclinación poco pronunciada con rumbo hacia el sudeste con una elevación promedio de 130 msnm.

7.2.2. Clima

Según Köppen, que es el más utilizado del mundo, en el Chaco se presentan dos tipos de clima: el clima semiárido cálido (BSh) al oeste del Chaco (departamento de Boquerón), y el clima tropical de sabana (Aw), que es el que predomina en los departamentos de Presidente Hayes y Alto Paraguay (sur y noreste del Chaco, respectivamente).

Esta región se caracteriza por las altas temperaturas durante todo el año (entre septiembre y abril las temperaturas máximas promedio superan los 30 °C), además por ser árido y seco en invierno, en el que las precipitaciones se dan apenas unos pocos días al mes (acentuándose más en la región semiárida). El Chaco en sí, experimenta estaciones alternativamente inundadas (verano) y secas (invierno), con variaciones estacionales de temperaturas modestas, donde los promedios caen solo ligeramente en invierno. Las temperaturas medias aumentan de oeste a este y de sur a norte.

Las precipitaciones en la región tropical rondan los 1000 mm-1200 mm.; mientras que en la región semiárida, rondan entre los 600-800 mm. Las precipitaciones bajan considerablemente en invierno en la región tropical; mientras que en la región semiárida, las precipitaciones son prácticamente nulas. Las precipitaciones medias aumentan de oeste a este y de norte a sur.

La temperatura media anual ronda los 25 °C. Los inviernos son predominantemente cálidos, especialmente en la región tropical, con alrededor de 20 °C de media; aunque hacia la región semiárida pueden presentarse heladas moderadas, debido a la aridez de la zona. Los veranos son tan calurosos, que esta región es denominada "El polo de calor de Sudamérica", también es conocida como "El infierno verde".

7.2.3. Etnografía

El área del Gran Chaco está conformada por diez troncos lingüísticos de los cuales se desprenden aproximadamente cuarenta etnias diferentes que se ubicaron en los cuatro diferentes países que abarca el Chaco: Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay. A continuación, se presentan las diferentes familias lingüísticas con las etnias correspondientes y la ubicación de acuerdo al país.

Mbayá-Guaycurú
- Argentina: qom (durante el s. XIX y hasta inicios del presente siglo XXI más conocidos por el apodo peyorativo de origen guaraní "toba"), pilagaes, mocovíes, abipones, mbayaes;
- Paraguay: mbayaes;
- Brasil: caduveos.

Mataco-Mataguayo
- Argentina: wichíes, mataguayos, chorotes, chulupíes, nivaclés;
- Bolivia: weenhayek (o wichíes);
- Paraguay: makaes, nivaclés.

Zamuco
- Bolivia y Paraguay: ayoreos;
- Paraguay y Brasil: yshir o chamacocos;

Enelhet-Enelhet (Maskoy)
- Paraguay: angaités, guanaes, sanapanaes, toba maskoy.

Chiquitano o Besiro
- Bolivia: chiquitanos;
- Brasil: chiquito.

Tupí-Guaraní
- Argentina: chiriguanos, mbya, tapietés;
- Bolivia: ava guaraníes, gwarayúes, juki, simba, sirionós, tapietés;
- Paraguay: ava guaraníes, ñanderetáes, pai taviterã, mbya;
- Brasil: ñandevas, kaiowáes, mbya.

Arawak
- Argentina: chanés;
- Brasil: kinikinawas, terenas.

Toconoté
- Argentina: tonocotés.

7.3. Medio Biológico

7.3.1. Flora y Fauna

Fauna: El Chaco tiene abundancia de vida salvaje. La fauna posee ciervos, venados, monos y reptiles de grandes dimensiones como el yacaré negro o yacaré overo, el curiyú o anaconda y el carpincho, roedor apreciado por su carne y su piel. Así mismo la zona tiene cantidades de jabirúes, garzas, mbiguás o cormoranes, patos silvestres, guacamayos azules, tucanes y peces de diferentes especies: surubí, pacú, dorado son característicos de los ríos.

En el Chaco existen 53 especies de mamíferos; lastimosamente, la mayor amenaza resulta la cantidad de cazadores con falta de conciencia ecológica, situación que pone en peligro la vida silvestre de la zona en particular. Los animales más grandes presentes en la región son: el jaguar, ocelote, puma, tapir, armadillo gigante, oso hormiguero gigante, muchas especies de zorros, numerosos gatos monteses pequeños, el agutí (un gran roedor), el capibara (cerdo de agua), el lobo de crin, el venados, pecaríes, incluido el pecarí endémico de Chaco y el guanaco (el pariente salvaje de la llama).

La región tiene una población de aves abundante y variada, y una de las poblaciones más grandes de la gran rhea (o ñandú), una gran ave sudamericana no voladora. Las corrientes de agua albergan más de 400 especies de peces, entre las cuales se encuentran el dorado como el salmón y la piraña carnívora. La región alberga muchas especies de insectos, algunos de los cuales causan molestias a los viajeros. Los reptiles también son abundantes, con numerosas lagartijas y al menos 60 especies conocidas de serpientes, incluidas muchas víboras y constrictoras. La región también alberga muchos anfibios únicos, incluida la icónica rana arbórea de mono ceroso Phyllomedusa sauvagii que produce una secreción cerosa para evitar la desecación y la rana coralina Leptodactylus laticeps que pasa la estación seca en lo profundo de una madriguera, emergiendo con las lluvias para alimentarse otras ranas.

Flora: La vegetación del Chaco varía de este a oeste, lo que refleja la naturaleza cambiante del suelo. Los bosques presentan la mayor riqueza ecológica; se pueden obtener maderas muy duras y resistentes, entre las que se pueden mencionar: palo santo, quebracho, palo trébol, guatambú.

El Chaco Oriental es conocido por su paisaje de árboles y arbustos agrupados entremezclados con sabanas altas y herbáceas. Al oeste, una amplia zona de transición se convierte en espinal, un bosque seco de arbustos espinosos y espinosos y árboles bajos. La vegetación del Chaco se ha adaptado para crecer en condiciones áridas, y es muy variada y extremadamente compleja. Una de las formaciones de vegetación más impresionantes se llama quebrachales, que consiste en vastos bosques bajos de madera dura donde predominan varias especies de árboles de quebracho. El árbol de quebracho es económicamente importante como fuente de taninos y madera. Estos bosques cubren extensas áreas lejos de los ríos; más cerca de los ríos, ocupan los sitios más altos y mejor drenados, dando lugar a un paisaje en el que los bosques aparecen como islas en medio de un mar de pastos de sabana que crece tan alto como una persona a caballo.

En el Chaco occidental más árido, los bosques de espinas, cuya continuidad a veces se ve interrumpida por palmerales, estepas salinas y sabanas, creadas por el fuego o la deforestación, están dominadas por otro árbol de quebracho que tiene un menor contenido de taninos y se usa con mayor frecuencia, para madera.

También hay un marcado aumento en el número y la densidad de especies espinosas, entre las cuales el notorio vinal (Prosopis ruscifolia) fue declarado una plaga nacional en Argentina debido a cómo sus espinas, de hasta un pie de longitud, representaban un peligro para el ganado en el país.

7.4. Medio Socio-Cultural

Pozo Hondo es una localidad paraguaya ubicada en el Departamento de Boquerón. Se encuentra a orillas del Río Pilcomayo, en la triple frontera entre Paraguay, Argentina y Bolivia, limitando con Misión La Paz (Argentina) y Esmeralda (Bolivia), respectivamente.
Se accede por la ruta Transchaco (Ruta Nº 9).

La tasa media anual de crecimiento poblacional ha sido del 3,6%, actualmente tiene una población de 2.500 habitantes (DGEEC 2017).

Ubicada a 737 km al Norte de Asunción, se llega por la Ruta N° 9. Tiene una superficie de 1.787 km².

8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

CONSTITUCIÓN NACIONAL

CAPÍTULO I- DE LA VIDA Y DEL AMBIENTE

SECCIÓN I- DE LA VIDA
Artículo 6 - DE LA CALIDAD DE VIDA
El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

SECCIÓN II- DEL AMBIENTE
Artículo 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE
Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Artículo 8 - DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

LEY N° 6123/18 - QUE ELEVA AL RANGO DE MINISTERIO A LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE Y PASA A DENOMINARSE MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Artículo 1.- Elévese al rango de Ministerio la Secretaría del Ambiente dependiente de la Presidencia de la República, que pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tendrá por objeto diseñar, establecer, supervisar, fiscalizar y evaluar la Política Ambiental Nacional, a fin de cumplir con los preceptos constitucionales que garantizan el desarrollo nacional en base al derecho a un ambiente saludable y la protección ambiental.

Artículo 2.- El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible se regirá por las disposiciones de la Ley N° 1561/00 "QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE", en la parte pertinente que no sean derogadas y no contraríen las disposiciones de la presente Ley.

LEY 716/96 - QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1.- Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.

Artículo 5.- Serán sancionados con penitenciaría de 1 a 5 años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:
d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
e) Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:
a) Los que con ruidos, vibraciones u obras expansivas…. Violen los límites establecidos en la reglamentación correspondiente.

LEY N° 5211/14 - DE CALIDAD DEL AIRE

Artículo 1.- Esta Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.

Artículo 2.- La Autoridad de Aplicación de la presente Ley será la Secretaría del Ambiente (SEAM) o el organismo que la sucediera. A ella le corresponderá el ejercicio de los deberes y atribuciones establecidos en esta Ley y la obligatoriedad de la reglamentación de la misma.

Artículo 8.- Créase la Dirección General del Aire (DGA). El Secretario Ejecutivo de la Secretaría del Ambiente (SEAM) establecerá por reglamentación la estructura orgánica de la Dirección General del Aire (DGA), en la cual se crearán las secciones temáticas; las funciones de las mismas; los cargos técnicos requeridos y demás condiciones necesarios para el funcionamiento eficiente de la Dirección General del Aire (DGA).

Artículo 12.- Las sustancias a ser controladas siguientes: Monóxido de carbono (CO); Óxidos de azufre (SOx); Óxidos de nitrógeno (NOx); Contaminantes Climáticos de Vida Corta; Material particulado; Compuestos Peligrosos del Aire (CPA); Sustancias agotadoras de la Capa de Ozono; Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP); Gases de efecto invernadero; Metales Pesados.

La Secretaría del Ambiente (SEAM) queda facultada a actualizar por Resolución los listados de sustancias contaminantes controladas, prohibidas y sus sustitutos, establecidos por la normativa internacional ratificada por legislación nacional o aquellas de conocida nocividad a los seres vivos o al ambiente en general.

Artículo 18.- La Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y las Municipalidades crearán y ejecutarán en el ámbito de sus competencias, programas transversales de

fiscalización ambiental y otros instrumentos de política ambiental nacional aptos para contribuir en el cumplimiento de la finalidad de la presente Ley.

En caso de existir denuncias que pudieran constituir indicios de Contaminación del Aire o de la Atmósfera en transgresión a la normativa vigente, los Fiscalizadores podrán solicitar el auxilio de la fuerza pública, en caso de que fuera necesario.

LEY 1100/97 – DE PREVENCIÓN DE LA POLUCIÓN SONORA
Artículo 2.- Queda prohibido en todo el territorio de la República, causar ruidos y sonidos molestos así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Artículo 5.- En los establecimientos laborales se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin las debidas precauciones necesarias para evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestas que sobrepasen los decibeles que determinan el Artículo 9º.-

Las maquinarias o motores que producen vibraciones deberán estar suficientemente alejados de las paredes medianeras, o tener aislaciones adecuadas que impidan que las mismas se trasmitan a los vecinos.-

Artículo 9.- Se consideran ruidos molestos a los que sobrepasen los niveles promedios:
Ámbito: Área Industrial
Noche: 20:00 a 07:00 hs.
Medición: 60 decibeles.
Día: 07:00 a 20:00 hs.
Medición: 75 decibeles.
Día (Pico Ocasional):07:00 a 12:00 – 14:00 a 19:00 hs.
Medición: 90 decibeles.

LEY 836/80 – CÓDIGO SANITARIO

TÍTULO II - DE LA SALUD Y EL MEDIO

CAPÍTULO I - DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL - DE LA CONTAMINACIÓN Y POLUCIÓN
Artículo 66. - Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

Artículo 67. - El Ministerio determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes o poluidores en la atmósfera, el agua y el suelo y establecerá las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y del transporte, para preservar el ambiente de deterioro.

Artículo 68.- El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

CAPÍTULO XIII - DE LOS RUIDOS, SONIDOS Y VIBRACIONES QUE PUEDEN DAÑAR LA SALUD
Artículo 128. - En los programas de planificación urbana, higiene industrial y regulaciones de tránsito se considerarán a los ruidos, sonidos y vibraciones, agentes de tensión para la salud.

Artículo 129. - El Ministerio arbitrará las medidas tendientes a prevenir, disminuir o eliminar las molestias públicas provenientes de ruidos, sonidos o vibraciones que puedan afectar la salud y el bienestar de la población, y a su control en coordinación con las autoridades competentes.

Artículo 130. - El Ministerio identificará y examinará las fuentes y formas prevalentes de ruidos, sonidos y vibraciones que afecten o puedan afectar a la salud debiendo establecer normas relativas a los límites tolerables de su exposición a ellos.

LEY N° 3180 - DE MINERÍA

CAPÍTULO II - ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY
Artículo 4.- Ámbito de Aplicación: La presente Ley de Minería norma las relaciones del Estado con las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de estas entre sí, respecto de la obtención de derechos y de la ejecución de actividades mineras:

c) las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas quedarán sujetas a las disposiciones del Título IV de la presente Ley y las Reglamentaciones.
Título IV - De la presente Ley y las reglamentaciones.

TÍTULO IV - SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS

CAPÍTULO I- DE LAS SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS
Artículo 36.- La actividad minera con relación a las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas no está sujeta a concesión por Ley, pero sí al permiso, control y fiscalización por parte del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) , conforme a lo establecido en la presente Ley y a la legislación ambiental vigente.

Corresponderá al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) interpretar cuál es una sustancia, pétrea, terrosa o calcárea.

TÍTULO XII - DISPOSICIONES COMUNES, TRANSITORIAS Y FINALES
Artículo 70.- Las explotaciones de sustancias pétreas, terrosas y calcáreas existentes antes de la vigencia de esta Ley deberán ser registradas en el Registro de Minas con carácter obligatorio y perentorio dentro del plazo de seis meses y cumplir con lo dispuesto en esta Ley y su reglamentación.

LEY N° 3239/2007 - DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY
Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.

LEY 294 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL"
Artículo 7.- Se requerirá EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL para los siguientes Proyectos de obras o actividades públicas o privadas:
d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos;

Artículo 12.- La Declaración de Impacto Ambiental será requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas con el Proyecto:
b) Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos;

DECRETO N° 954/13 - POR EL CUAL SE MODIFICAN Y AMPLÍAN LOS ARTÍCULOS 2º, 3º, 5º, 6º INCISO E), 9º, 10, 14 Y EL ANEXO DEL DECRETO Nº 453 DEL 8 DE OCTUBRE DE 2013, POR EL CUAL SE REGLAMENTA LA LEY N° 294/1993 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL" Y SU MODIFICATORIA, LA LEY N° 345/1994, Y SE DEROGA EL DECRETO N° 14.281/1996.

Artículo 1.- Modificase y ampliase el Artículo 2º del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013 "Capítulo 1 De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental", el cual queda redactado de la siguiente manera:

Artículo 2.- Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7º de la Ley Nº 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:
d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

CAPÍTULO I -DE LAS OBRAS y ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA OBTENCIÓN DE UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 2.- Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7º de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:
d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

RESOLUCIÓN SEAM Nº 246/13 - POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS DOCUMENTOS PARA LA PRESENTACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR - EIAp Y ESTUDIO DE DISPOSICIÓN DE EFLUENTES - EDE EN EL MARCO DE LA LEY N° 294/93 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL".

MINISTERIO DE HACIENDA (MH)

Es la administradora legal que fiscaliza el sistema arancelario e impositivo que regula el movimiento de cargas, tanto de exportación como de importación.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

DECRETO N° 18.831/86 "POR EL CUAL SE ESTABLECEN NORMAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE"

Artículo. 1. – Estableénse normas de protección (le los recursos naturales y de los suelos de los bosques protectores y de las zonas de reservas naturales, a cuyo fin queda absolutamente prohibida toda acción que pueda dañar o conducir a un cambio perjudicial o depredación del medio ambiente rural o de sus elementos integrantes.

Artículo. 2. – El Estado protegerá y será deber de todo habitante de la República cooperar activamente en proteger las cuencas hidrográficas, fuere en relación a los cursos de agua, sus cauces y riberas, a los lagos, sus lechos y playas, a la flora, fauna y bosques existentes.

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

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

La ejecución de esta evaluación se adecuó también a los siguientes instrumentos legales:

- La Constitución Nacional, Artículo 112: Del Dominio del Estado; establece que: "Corresponde al Estado el dominio de los hidrocarburos, minerales sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural, en el territorio de la República, con excepción de las substancias pétreas, terrosas y calcáreas"
- La Ley N° 93/14 de Minas, que en el Artículo 3° - Título 1 - Del Dominio de las Minas, establece que: "El Estado es el titular de todas las minas, excepción hecha de las de naturaleza calcárea, pétrea y terrosa y, en general, todas las que sirvan para materiales de construcción y ornamento".
- El Decreto N" 28.138/63, de fecha 10.04.63, que "Reglamenta el Artículo 3° - Título 1 de la Ley N° 93/14 de Minas", enuncia taxativamente los tipos de materiales de libre explotación y establece los requisitos que se deben cumplir ante el MOPC para la explotación

En la presente Evaluación Ambiental debe entenderse que la riqueza mineral corresponde a la categoría de Recursos Naturales No- renovables y su manejo se rige por lo establecido en la Constitución Nacional de la República del Paraguay y la Ley N° 93/14 de Minas y sus reglamentaciones, así como a la Ley N' 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

9.1. Identificación y Evaluación de Impactos Potenciales del Proyecto

9.1.1. Impactos Positivos (+)

1. Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada, temporal y permanente. Las nuevas oportunidades de ocupación generarán efecto multiplicador de importancia, ya que el personal no calificado de la zona podría acceder a una promoción por el adiestramiento en el área, posibilitándole obtener un mejor nivel de vida, por mejor ingreso de salario;
2. Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas;
3. Medidas de Seguridad e Higiene. La aplicación de estas medidas previstas en la legislación, tendrá impactos positivos de alta magnitud ya que se trata de una actividad donde se desarrollarán tareas de mediano riesgo y bajo impacto ambiental.

9.1.2. Impactos Negativos (-)

1. Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos);
2. Modificación del paisaje natural;
3. Movimiento de suelo;
4. Compactación del suelo debido al movimiento de camiones pesados (transporte de materiales de construcción);
5. Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada;
6. Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor;
7. Contaminación del suelo - acuífero debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites);
8. Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional;
9. Generación de residuos sólidos y efluentes líquidos;
10. Concentración de gente en el sitio debido a la actividad propia del yacimientos de Suelo (operarios);
11. Incremento del tráfico vehicular en horario laboral;
12. Aumenta el riesgo de exposición de ruidos molestos en el entorno inmediato.

9.2. Evaluación de Impactos y Medidas de Mitigación

ACCIONES IMPACTANTES	EFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
MEDIO BIOFÍSICO				
ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN LOCAL (PÉRDIDA DE ÁRBOLES AÑOSOS)	Alteración del componente Suelo, y en consecuencia, afectarán también los ecosistemas relacionados	-	P	Recomposición paisajística (repoblación con gramíneas en los taludes e incorporación e (02) dos hileras con especies de eucaliptus en el perímetro de la zanja del yacimientos)
MOVIMIENTO DE SUELO	Modificación del paisaje. Cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas	-	P	Remodelación y regularización de los terrenos de préstamos
MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA DURANTE LA EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DEL SUELO	Generación de polvo y Material Particulado	-	T	Realizar las actividades siguiendo los lineamientos de la Ley N° 5.211/14 "De Calidad del Aire", con el fin de proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.
COMPACTACIÓN DEL SUELO DEBIDO AL MOVIMIENTO DE CAMIONES PESADOS (TRANSPORTE DE SUELO EXTRAÍDO DEL PRÉSTAMO)	Alteración de la calidad del suelo y de la infiltración del agua superficial	-	T	Peso de la carga/camión no exceder según lo establecido en las normas del MOPC (Resolución MOPC Nº 5/1990 y sus modificaciones posteriores)
DERRAME DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES U OTRO TIPO DE MATERIALES PROVENIENTES DE LAS MAQUINARIAS DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACIÓN.	Contaminación del suelo - acuífero debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites).	-	T	Control y ajuste mecánico de maquinarias. Manipulación adecuada de combustibles y lubricantes según normas establecidas
AUMENTO DE RUIDOS, EMANACIONES Y VIBRACIONES DE VEHÍCULOS A MOTOR	Daño a la salud del personal	-	T	Utilización de disipadores de energía y filtros en maquinarias según normas establecidas
MEDIO URBANO Y SOCIOECONÓMICO				
SALUD Y SEGURIDAD	Aumento de riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional	-	P	Disponer de un sistema de salud asistencial en casos de accidentes (primeros auxilios). Disponer y exigir el uso de equipos de seguridad al personal durante el proceso de extracción del suelo. Cumplir con los términos del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo – Ministerio de Justicia y Trabajo.1992. Decreto Nº 14.390/92
INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR	Riesgo de accidentes de trabajo	-	T	Vigilancia y control del tráfico vehicular durante el proceso de extracción del suelo.
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Creación de fuentes de trabajo. Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	+	P	Regular la venta y consumo de bebidas alcohólicas. Elaborar e implementar un reglamento interno para la regulación de uso y horarios durante la explotación de los Yacimientos de Suelo

10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

10.1. Programa de Readecuación de Taludes y Protección Forestal en Áreas de Préstamo

Durante las diferentes etapas de extracción de suelo, predominará la utilización de:

- Arena fina limo arcillosa de textura fina y;
- Suelo vegetal (orgánico, de cobertura).

Como resultado de la explotación de los yacimientos de estos materiales, también denominados "préstamos", quedará una superficie alterada en su perfil edafológico, con depresiones o excavaciones, a lo que se agrega la acción de la erosión por efectos del agua y el viento.

10.1.1. Recuperación del Ecosistema

- Integrar gradualmente las áreas intervenidas al paisaje circundante;
- Favorecer el desarrollo natural de especies pioneras a fin de estabilizar los suelos alterados;
- Disminuir la erosión mediante la regeneración de una cobertura de gramíneas; y
- Acelerar el proceso de sucesiones mediante reforestación.

10.1.2. Actividades a ser Desarrolladas

- Regularización y manejo integral del área;
- Eliminación de estructuras innecesarias;
- Reforestación de (02) dos hileras con especies nativas;
- Crear hábitat favorables para la fauna;
- Crear conciencia en los operarios (Ej.: Evitar quemas);
- Remodelación y regularización de los terrenos de préstamos;
- Clausura con alambrados perimetrales, de común acuerdo con el propietario;
- Seguimiento de la evolución (recuperación) de los diferentes ecosistemas.

10.1.3. Objetivos

Minimizar la afectación a la flora local y por ende al hábitat de animales silvestres en las áreas de préstamo.

10.1.4. Justificación

Algunas áreas de bosque arbustivo y arbóreo compuesta eventualmente por bosques de especies nativas (Coronillo y Algarrobo), localizados en la zona de influencia directa, sufrirán alteraciones y degradaciones en su estructura misma, puesto que los suelos en los que se desarrollan serán utilizados, es decir, habrá demanda de volúmenes de tierra por la obra vial misma, obligando necesariamente a la formación de cajas de préstamo sobre esta comunidad vegetal.

La extracción de estos materiales, al afectar a la mencionada comunidad vegetal a su vez implica la alteración del paisaje. Considerando el paisaje como un recurso estético económico intangible y a la fauna que la habita, o afectando las áreas potenciales de producción agrícola, se hace imprescindible la recuperación de estas áreas para los objetivos mencionados.

10.1.5. Metas

Perfilado final de taludes en las áreas de préstamos para evitar la erosión y recuperar el paisaje.

10.1.6. Metodología

La explotación se circunscribe a lo estrictamente necesario, cuidando la integridad de la vegetación boscosa aledaña.

Cuidar en la medida de lo posible que la caja de préstamo resulte no visible o por lo menos sea poco visible desde el camino. Con esto se minimizará el efecto visual negativo (impacto sobre el paisaje).

Implementar pantallas vegetales con especies nativas, con mayor probabilidad de éxito.

Las cajas de préstamo serán readecuados mediante perfilado de sus taludes, de manera que, dependiendo de la topografía, si permiten la acumulación de agua, sean destinados como abrevaderos (tajamares) de animales.

Las pantallas forestales, con especies escogidas para el efecto, deberán contar con cuidado cultural de las plántulas o adecuación de vegetación existente, debe contar con alambrada de protección y supervisión del tiempo necesario, para la reposición de plántulas en aquellas que fracasaron el brote vegetativo y la aplicación posterior de abonos, plaguicidas y otros.

Se deberá dar cumplimiento a las etapas de la reforestación que son: a) Provisión de plantas y transporte; b) Desinfección y abono; c) Marcación y Plantación; d) Implementación de alambrada perimetral; e) Cuidados culturales; f) Control y Supervisión.

10.2. Metodología y normativas a considerar para un buen manejo del medio y su mitigación y posterior recuperación y rehabilitación del área explotada

10.2.1. Referente a bosques

a) Se evitará al máximo la destrucción de la vegetación natural y de ser inevitable su remoción, buscar formas de aprovechamiento económico del material maderero que podrá ser vendido y/o donado a la comunidad para su beneficio;
b) Se tomarán todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de la extracción y nivelación;
c) Los árboles de gran tamaño con valor genético, paisajístico o histórico que se encuentran en el área afectada por la obra no deben ser derribados.

10.2.2. Referente a la preparación de la plataforma

Al realizar la obra se tomarán las siguientes medidas: (1) evitar la destrucción de la cobertura vegetal y la excavación de la misma fuera del área delimitada; (2) preservar árboles de gran tamaño o de valor genético (porta granos) o paisajística; (3) los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en aquellos sitios donde las condiciones lo permitan, y (4) en la ejecución de los rellenos, las crestas deben ser modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas.

10.2.3. En cuanto a la erosión y sedimentación

Se ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración del proyecto, para evitar la erosión del suelo y la sedimentación en cuerpos de agua.

10.2.4. De la extracción de suelo

En la fase de desactivación, se rehabilitará el terreno para recuperar sus características naturales y establecerá una cobertura vegetal permanente con el uso de, árboles y arbustos. Es importante que las extracciones no sean abandonadas y que dentro de los procesos de rehabilitación del suelo se tenga en cuenta la rápida arborización para evitar los procesos erosivos.

10.2.5. Referente a la atmósfera

a) No se utilizará el fuego para la disposición de cualquier material líquido o sólido;
b) Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que atreviesen áreas pobladas y que las distancias de transporte así lo ameriten;
c) Los vehículos y motores utilizados deberán estar regulados y bien mantenidos para disminuir al máximo los ruidos y contaminación.

10.2.6. Movimiento de Tierra

a) Limpieza y despeje

- El material vegetal será apilado adecuadamente y reutilizado como cobertura en taludes o base para revegetación. Los árboles talados serán almacenados ordenadamente. Se prohíbe toda quema de residuos, tanto en el sitio como fuera de él.

b) Extracciones

Las extracciones de material para obras viales se realizarán de acuerdo a las siguientes medidas para mitigar impactos ambientales:

- Las excavaciones mantendrán taludes con una pendiente mínima de 3H:1V.
- En caso de hallazgos arqueológicos, los trabajos se suspenderán y se notificará al MADES.
- El material no utilizable se empleará como relleno en la caja de préstamo.

10.2.7. Señalización y Desvíos

a) Las vías de entrada y salida de camiones deberán estar señalizadas adecuadamente para evitar accidentes;
b) De ser necesario, se priorizará la habilitación de caminos auxiliares, para ser utilizados como desvíos de tránsito.

10.3. Plan de Abandono

10.3.1. Alternativa I

Como resultado de la explotación de los yacimientos de donde se extraerán arena arcillosa y suelo vegetal, se realizará el siguiente Plan de Abandono.

10.3.2. Objetivo

Readecuar los taludes de la caja de préstamo mediante perfilado, de manera a que sea destinado como tajamar para abrevadero de animales a pedio del propietario y en común acuerdo con la contratista.

10.3.3. Metodología

Como parte de las medidas de adecuación y seguridad en el área de préstamo, se conformará una plataforma de acceso y salida para el ganado hacia la laguna resultante de la excavación. Esta plataforma será construida utilizando el mismo material extraído del yacimiento, garantizando así una intervención eficiente y sostenible.

Los taludes del área de préstamo serán regularizados con una pendiente de 3H:1V, con el objetivo de evitar deslizamientos y facilitar el tránsito seguro del ganado, en caso de que estos accedan ocasionalmente a la zona. Está pendiente suave disminuye el riesgo de resbalones y mejora la estabilidad del terreno.

Durante la ejecución de los trabajos de extracción, se procederá de manera simultánea a la modelación de las crestas y taludes, evitando terminaciones angulosas que pudieran representar un riesgo para personas o animales. De esta forma, los taludes adoptarán su pendiente definitiva a medida que avance la excavación, permitiendo una transición progresiva y segura del terreno intervenido.

10.3.4. Alambrada Perimetral

No está previsto realizar una alambrada perimetral para que de esta forma los animales puedan desplazarse libremente en los alrededores del tajamar. No habrá peligro de accidentes por resbalones o caídas puesto que los taludes tendrán una inclinación suave y la plataforma de entrada y salida será lo suficientemente ancha para cumplir con su objetivo.

10.3.5. Cronograma

La ejecución de la plataforma y la readecuación de los taludes se realizarán simultáneamente con la extracción del suelo.

10.3.6. Alternativa II

Como resultado de la explotación de los yacimientos de donde se extraerán arena arcillosa y suelo vegetal, se realizará el siguiente Plan de Abandono.

10.3.7. Objetivo

Integrar gradualmente las áreas intervenidas al paisaje circundante mediante la reforestación del área circundante y la plantación de gramíneas en los taludes y piso de la zona explotada.

10.3.8. Actividades a ser desarrolladas

Se disminuirá la erosión del suelo mediante la plantación de una cobertura de gramíneas en los taludes. El suelo orgánico extraído será dispersado en los taludes a fin de ser utilizado como abono natural que favorezca el crecimiento de las gramíneas (pasto).

En el perímetro de la caja de préstamo, se implementarán pantallas forestales con dos hileras de árboles nativos con mayor probabilidad de éxito.

10.3.9. Readecuación de Taludes

Durante las diferentes etapas de extracción de suelo predominarán diferentes tipos de materiales que consistirán en Suelo vegetal (orgánico, de cobertura) y arena algo arcillosa de textura media, para el efecto se tendrá que remover la vegetación existente y realizar una fosa de excavación.

10.3.10. Objetivo

Readecuar los taludes de la caja de préstamo a fin de evitar la erosión del suelo, la contaminación de los cauces hídricos y evitar accidentes.

10.3.11. Metodología

Las actividades previstas para la readecuación de los taludes comprenden la regularización del terreno, el manejo integral del área intervenida, la eliminación de estructuras innecesarias, así como la creación de hábitats favorables para la fauna y la remodelación de las superficies de los préstamos.

El objetivo principal de esta intervención es prevenir procesos erosivos y evitar la sedimentación de cuerpos de agua cercanos. Para ello, se aplicarán medidas preventivas y correctivas, tanto transitorias como permanentes, durante toda la fase de excavación.

Los suelos con contenido vegetal que sean removidos durante las tareas de excavación serán acumulados y conservados adecuadamente para su reutilización posterior en la recomposición de la cobertura vegetal de los taludes, una vez concluidas las actividades extractivas.

Durante la ejecución de los trabajos, se procederá a la modelación progresiva de las crestas, a fin de evitar terminaciones angulosas que puedan comprometer la estabilidad del terreno o representar riesgos físicos.

La readecuación de los taludes se realizará de forma simultánea a la extracción del suelo, garantizando que los mismos adquieran su inclinación definitiva conforme avance la actividad. En todos los casos, la pendiente de los taludes no será inferior a 3H:1V, asegurando así la estabilidad del terreno y facilitando procesos de regeneración natural.

10.3.12. Alambrada Perimetral

En la zona excavada, se realizará una alambrada perimetral de protección con tres hileras de alambre. La misma estará separada como mínimo a 2 metros del vértice superior del talud, el objetivo de la alambrada es evitar accidentes por caída de personas o animales silvestres a la caja de préstamo y salvaguardar a la pantalla forestal reforestada.

10.3.13. Cronograma

Este programa está previsto realizar luego de la culminación de la extracción del suelo.

10.4. Cronograma General del Plan de Abandono

El Plan de Abandono y cierre del área excavada se realizará con el personal de la contratista de la obra vial y no requerirá mayores inversiones, comprendiendo las siguientes tareas

PLAN DE ABANDONO	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PROVISIÓN DE PLANTAS Y TRANSPORTE								
DESINFECCIÓN Y ABONO								
MARCACIÓN Y PLANTACIÓN								
IMPLEMENTACIÓN DE ALAMBRADA PERIMETRAL								
CUIDADOS CULTURALES								

10.4.1. Costo del Programa de Abandono

Para la realización del Plan de Abandono se invertirán USD 1.000.- (Dólares Americanos Mil).

10.5. Programa de Monitoreo Ambiental

El Monitoreo ambiental se realizará con la siguiente metodología:

- Controlar los impactos previstos y la eficiencia de las medidas de mitigación;
- Observar y determinar otros cambios inducidos y no definidos dentro de los impactos considerados y diferenciarlos si son naturales o de origen externo causado por el hombre;
- Caracterizar y valorar los nuevos impactos, como así también las medidas de mitigación en caso de tener un impacto negativo;
- En caso de encontrarse con un impacto que afecta al ecosistema y no tiene atenuantes eficaces, además que esté protegida por alguna ley ambiental se informará al MADES.

10.5.1. Cronograma

El Programa de Monitoreo se realizará durante todo el tiempo previsto para la excavación y extracción del material y el desarrollo del Plan de Abandono.

10.5.2. Costo del Programa

El monitoreo está incluido en los gastos operativos de la explotación del Préstamo.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Mundial (1991). *Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volúmenes I, II y III*. Washington.
2. Canter, Larry W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Universidad de Oklahoma, EE.UU. 2da Ed. 841 p.
3. Centro de Datos para la Conservación (1990). *Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay*. Asunción.
4. Secretaría Técnica de Planificación, Presidencia de la República (1992). *Censo de Población y Vivienda*.
5. CONAMA / Banco Mundial (1996). *Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental*. Santiago, Chile. 242 p.
6. Orúe, Delio (1993). *Tesis de Maestría en Geología*. Universidad Estadual de Sao Paulo.
7. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (1995). *Necesidades Básicas Insatisfechas*. Asunción, Paraguay. 195 p.
8. GTZ-SURHEMA (1992). *Manual de Evaluación de Impactos Ambientales*. Curitiba.
9. IDEA. *Guía de Derecho Ambiental del Paraguay*. 201 p.
10. Leal, José (1997). *Guías para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Santiago, Chile. 948 p.
11. MAG (1992). *Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Informe de País*. Asunción.
12. MAG (1993). *Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP)*. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Asunción.
13. PNUMA (1992). *Principios y Estrategias sobre Residuos Peligrosos*. París.
14. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (1995). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Asunción, Paraguay.
15. Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (1982). *Código Sanitario, Ley N° 836/80*. Asunción, Paraguay.
16. *Manual de Evaluación de Impactos Ambientales*. ENAPRENA (1996). Asunción, Paraguay.
17. Ley N° 294/93 de Impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (1996). Asunción, Paraguay.
18. Banco Mundial (1992). *Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Vol. I, II y III*. Departamento de Medio Ambiente. Washington, EE.UU.
19. López Valcárcel (1996). *El Desarrollo de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Marco de la Globalización de la Economía*. Documento de Trabajo Nº 26, OIT, Lima.

20. Banco Mundial (1992). *Trabajo Técnico 140 – Libro de Consulta para Evaluación Ambiental*. Washington, D.C.

21. Atlas Censal (1993). *República del Paraguay*. Presidencia de la República, Secretaría Técnica de Planificación, Dirección de Estadística, Encuestas y Censos. Paraguay.

22. *Perfil Ambiental del Paraguay*. Instituto Internacional para el Desarrollo y Medio Ambiente, Secretaría Técnica de Planificación, Agencia para el Desarrollo Internacional (1985). Asunción, Paraguay.

23. Meza Sánchez, Sergio (1998). *Higiene y Seguridad Industrial*. Editorial Alfaomega.

24. Herreros Falcón, Ing. Diego (2022). *Plan de Manejo de la Reserva Natural Bosque Arary*. Entidad Binacional Yacyretá. Asunción, Paraguay.