

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley N° 294/93 “Evaluación de Impacto Ambiental”
Decreto Reglamentario N° 453/13 y 954/13

PROYECTO “PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO”



PROPONENTE

XPY RESOURCES S.A.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Bloque: Cedro

Distritos: Carayaó y Simón Bolívar

Departamento: Caaguazú

CONSULTORA AMBIENTAL

Consultora de Gestión Ambiental S.A.

Registro MADES - CTCA – E – 135

Dirección: Músicos del Chaco N° 7394

Barrio: Villa Aurelia

Teléfono (021) 512.950 – (0981) 537.749

www.cgaambientalweb.com.py

-JUNIO 2025-

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 ANTECEDENTES	6
1.2 JUSTIFICACIÓN JURÍDICA	6
2. OBJETIVOS	8
2.1. General.....	8
2.2. Específicos.....	8
3. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	10
3.1. Nombre del Proyecto	10
3.2. Tipo de actividad	10
3.3. Datos del Proponente	10
3.4. Datos del Área del proyecto	10
3.5. Ubicación del emprendimiento	10
3.6. Etapas del Proyecto.....	11
3.6. PROCEDIMIENTOS QUE SE APLICARÁN	12
3.7 MATERIA PRIMA E INSUMOS	17
3.7.1. INSUMOS SÓLIDOS:	17
3.7.2. INSUMOS LÍQUIDOS	17
3.8. RECURSOS HUMANOS.....	17
3.9. DESECHOS. ESTIMACIÓN. CARACTERÍSTICAS	18
3.10. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES	18
3.11. CRONOGRAMA ESTIMATIVO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	19
4. MARCO LEGAL	21
4.1 VINCULACIÓN CON LAS NORMATIVAS AMBIENTALES	21
4.2. PRINCIPALES LEYES AMBIENTALES	21
4.3. DECRETOS REGLAMENTARIOS.....	22
4.4 RESOLUCIONES.....	23
5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL ÁREA DEL PROYECTO	25
5.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:	25
5.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.....	25
5.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	30
5.2 DESCRIPCIÓN DE FACTORES FÍSICOS	31
5.3 DESCRIPCIÓN DE FACTORES BIOLÓGICOS	36
5.4 DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO:	37
5.4.1 DATOS POBLACIONALES.....	37
5.4.2 COMUNIDADES INDÍGENAS	37
5.4.3 ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS	38
6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS	41
6.1. Formación del equipo consultor responsable del estudio	41
6.2. Metodología Implementada para el Estudio de Impacto Ambiental	41
6.3. DESCRIPCIÓN DE FACTORES AMBIENTALES	50
6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y ÁREAS DEL PROYECTO	52
6.5. DETERMINACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	54
6.6. MATRIZ DENOMINADA CAUSA – EFECTO.....	57
6.7. ANÁLISIS Y COMENTARIOS ACERCA DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	59
7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	61
7.2. PLAN DE MONITOREO	62
7.3. TABLA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN (PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL):	64

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

PÁGINA: 3

8. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	70
8.1. Alternativas de localización	70
8.2. Alternativas técnicas del proyecto	71
9. CONCLUSIONES	73
10. BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS	75
11. ANEXOS	77
11.1. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	77

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) corresponde a la actividad de prospección de minerales metálicos a ser desarrollada por la empresa **XPY RESOURCES S.A.**, en el Bloque Cedro, ubicado en los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, Departamento de Caaguazú.

Este estudio se enmarca dentro del proceso de evaluación ambiental exigido por la Ley N.º 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental", su Decreto Reglamentario N.º 453/13, y el Decreto N.º 954/13, que reglamenta específicamente las actividades incluidas en el Art. 1º, inciso p), relacionadas con trabajos de prospección en general.

Las tareas previstas en esta etapa prospectiva consisten en una investigación preliminar del área, orientada a la detección de indicios de mineralización metálica, a partir de datos bibliográficos, observaciones geológicas de superficie, y técnicas de prospección no invasiva. Este conjunto de actividades se sitúa dentro de la primera fase del proceso minero, caracterizándose por su bajo impacto ambiental y por no involucrar remoción significativa del suelo ni intervención profunda del terreno.

Entre las acciones contempladas se incluyen: recopilación y análisis de información geológica y tectónica previa; estudios mediante imágenes satelitales multibanda; relevamientos de campo para identificación de estructuras; muestreo geoquímico de suelos; y levantamientos geofísicos con equipos portátiles, tales como espectrometría gamma, tomografía de resistividad eléctrica y métodos electromagnéticos. Estas tareas se realizarán respetando los criterios de sustentabilidad ambiental y bajo protocolos diseñados para minimizar cualquier afectación sobre los recursos naturales y las comunidades locales.

La empresa XPY Resources S.A., titular del permiso de prospección, se compromete a desarrollar todas sus actividades en estricto cumplimiento con la legislación vigente.

Los minerales objeto de búsqueda durante la prospección serán los siguientes: Uranio (U), Cobre (Cu), Vanadio (V) y Molibdeno (Mo); todos metálicos.

Por último, es importante señalar que el presente estudio incluye el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental orientado a la identificación de los impactos potenciales que podrían generarse durante la ejecución de las actividades prospectivas. Dichos impactos han sido

valorados de acuerdo con su magnitud, duración y alcance, considerando las características específicas del entorno. Asimismo, se proponen medidas preventivas y de mitigación que serán implementadas para evitar o reducir posibles efectos negativos sobre el ambiente.

1.1 Antecedentes

La Firma **XPY RESOURCES S.A.**, con Cédula Tributaria R.U.C. N° **80146853-1**, fue constituida el 15 de abril del año 2024, bajo Registro Notarial N° 528, Escritura Matriz N° 690, del Protocolo de la división Comercial Sección "A". De conformidad al Artículo N° 32 del Estatuto Social de fecha 15 de abril de 2024, en carácter de Director y Administrador General se nombra al Señor Federico Guillermo Sosa Otero, de nacionalidad paraguaya, de estado civil soltero, con Cédula de Identidad Paraguaya N° 1.282.881.

Con el propósito de desarrollar el proyecto "Prospección de Minerales Metálicos – Bloque Cedro", la Firma **XPY RESOURCES S.A.**, ha solicitado al Viceministerio de Minas y Energía el permiso para la prospección del área del proyecto, el cual fue aprobado de manera preliminar según **CONSTANCIA DE APROBACIÓN N° 08/2025**.

El proyecto, que actualmente se encuentra en etapa de planificación, contempla la prospección de minerales metálicos.

1.2 Justificación Jurídica

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto propuesto es realizado en el marco del nuevo Decreto N° 453/13 y el Decreto N° 954 que reglamenta la Ley 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental", referido al Art. N° 1º: inciso p) Actividades arqueológicas, espeleológicas y de prospección en general.

Por lo tanto, el proyecto debe ser evaluado a través de un **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL preliminar**.

Así mismo, el permiso para la prospección del área del proyecto se tramita bajo el expediente de la CONSTANCIA DE APROBACION N° 08/2025 del Viceministerio de Minas y Energías, la cual se encuentra condicionada a la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. General

El objetivo general del proyecto es llevar a cabo actividades de prospección de minerales metálicos dentro del área correspondiente al Bloque Cedro, con una superficie de aproximadamente 8.061 hectáreas, localizada en los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, Departamento de Caaguazú. Esta prospección permitirá evaluar preliminarmente si las condiciones geológico-mineras del área son favorables para considerar etapas posteriores.

En este contexto, el objetivo general del presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) consiste en realizar una evaluación ambiental del proyecto "Prospección de Minerales Metálicos – Bloque Cedro", con el fin de identificar los componentes naturales, sociales y económicos que podrían ser afectados por las actividades previstas. Asimismo, el estudio busca formular medidas orientadas a la prevención, mitigación o compensación de impactos negativos, así como aportar información técnica que sirva de base para la toma de decisiones conforme al Decreto N.º 453/13 y el Decreto N.º 954/13, reglamentarios de la Ley N.º 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental".

2.2. Específicos

- Identificar los componentes del medio físico, biológico y antrópico en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Analizar los factores ambientales que podrían verse afectados como consecuencia de las actividades prospectivas, considerando los posibles impactos negativos y positivos.
- Proponer medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales negativos identificados, así como acciones que potencien los impactos positivos.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

3. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1. Nombre del Proyecto

"PROSPECCIÓN DE MINERALES MEÁLICOS Y NO METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

3.2. Tipo de actividad

Según el Artículo N° 7 de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, el tipo de proyecto a desarrollar pertenece al **Art. 1 inciso p) Actividades arqueológicas, espeleológicas y de prospección en general**, del Decreto N° 954/13

3.3. Datos del Proponente

Proponente:	XPY RESOURCES S.A.
RUC:	80146853-1
Representante legal/Apoderado:	Federico Guillermo Sosa Otero
Cedula de identidad:	1.282.881

3.4. Datos del Área del proyecto

Distritos:	Carayaó y Simón Bolívar
Departamento:	Caaguazú
Bloque:	Cedro
Superficie:	8.061 Ha*

(*) Datos obtenidos de Constancia proveída por el cliente.

3.5. Ubicación del emprendimiento

El proyecto se sitúa en los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, Departamento de Caaguazú, en las Coordenadas de referencia UTM:

N°	ESTE	NORTE	BLOQUE	ÁREA
1	557.983,23	7.223.932,65	CEDRO	8.061 Ha
2	568.231	7.223.861		
3	567.910,54	7.219.065,18		
4	565.895,88	7.219.038,42		
5	565.922,44	7.215.107,12		
6	557.907,36	7.215.074,41		

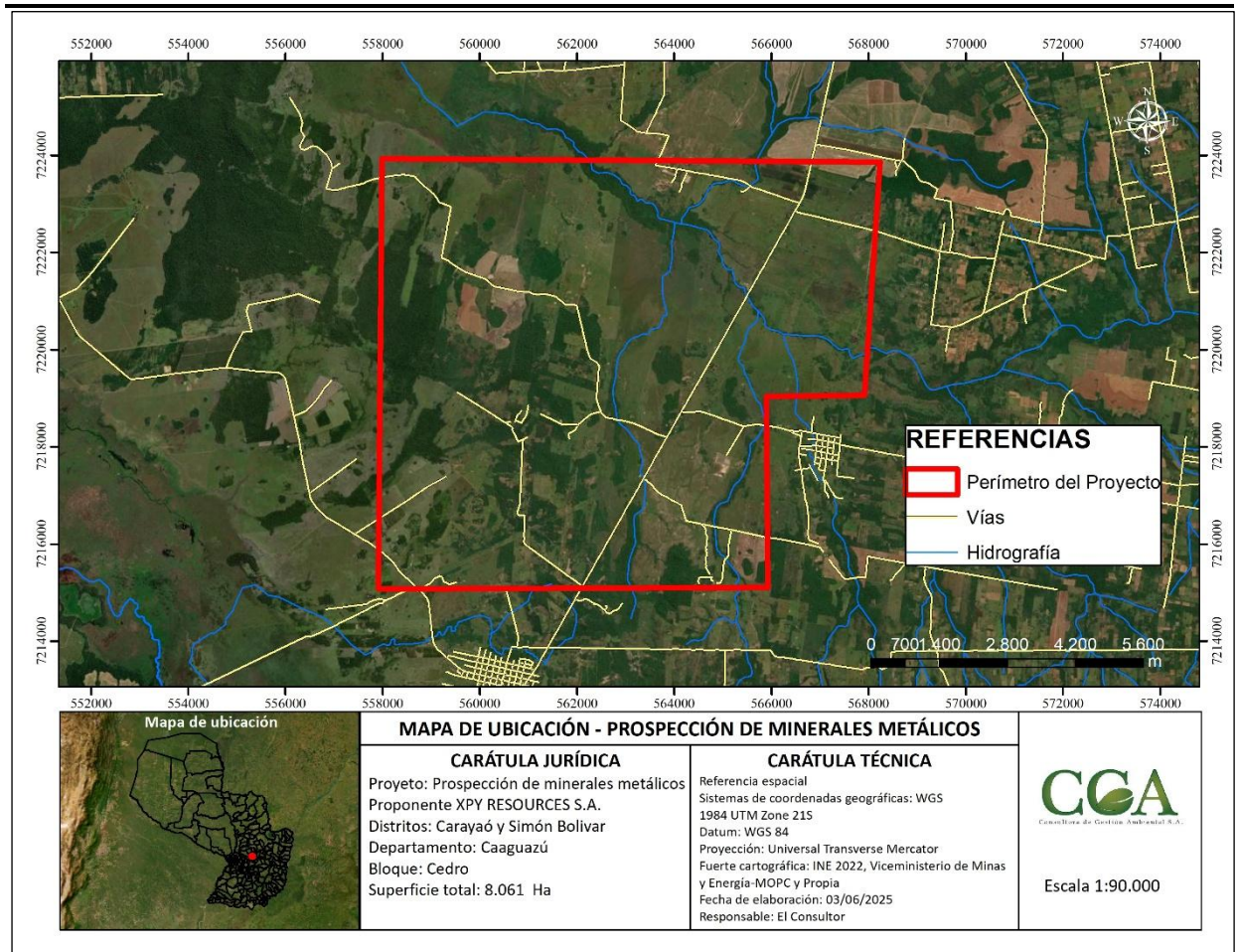


Figura 1. Imagen satelital del área del proyecto
Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A (2025)

3.6. Etapas del Proyecto

Actualmente el proyecto se encuentra en etapa de planificación. El proponente se encuentra abocado a la obtención de los permisos correspondientes para la realización de la prospección.

Recopilación de información

Durante este período se realiza la recopilación de informaciones generales, específicas y puntuales del área donde se realizará la prospección, así como la confección de mapas base, estudio de la bibliografía existente sobre los minerales en el área y preparación del plan de trabajo

Es importante recabar la máxima información posible a fin de analizar las características físicas del lugar de estudio, lo que llevará a contar con una perspectiva de las condiciones ambientales en que se encuentran los diferentes recursos naturales en el lugar.

Así también se tendrá en cuenta el factor humano que integra la zona, teniendo en cuenta las comunidades indígenas que se encuentren en las inmediaciones del lugar, así como otras comunidades que viven en dicha zona.

En el aspecto económico se tendrá un mejor panorama de las condiciones de uso de suelo y las implicancias que pudieran presentar para la explotación de recursos mineros, ya que serán especialmente importantes las actividades industriales que se realicen en el lugar como aserraderos, secaderos, silos, entre otros.

Trabajo de gabinete y análisis

El trabajo de análisis es posterior a los trabajos de recopilación de información y reconocimiento de del área con el fin de tener una descripción general de las condiciones del lugar y análisis total de los factores estudiados.

3.6. Procedimientos que se aplicarán

Los estudios de prospección se realizarán mediante recorridos de reconocimiento en el área asignada por la autoridad competente. En este sentido, el trabajo se dividirá en etapas:

FASE 1: RECOPIACIÓN DE DATOS

Se llevará a cabo una recopilación de todos los datos de trabajos geológicos y topográficos disponibles realizados en la zona. Se analizará a partir de la información del VMME y otras instituciones del Estado, los perfiles de pozos existentes en la cuenca Chacopampeana cercanos a los sectores solicitados para verificar la columna geológica del sitio. Esto incluye la verificación de información de pozos de la empresa The Anschutz Corporation que es el principal antecedente prospectivo realizado en la región donde se localizan los bloques solicitados por XPY Resources S.A.

- a. Análisis detallado del ambiente tectonoestratigráfico:** se aumentará el conocimiento geológico y tectosedimentario del Grupo Independencia en el sector relacionado con los bloques solicitados. Esta unidad litoestratigráfica pérmica exhibe el mayor potencial prospectivo debido a la presencia de secuencias continentales que pueden estar ligadas con la acumulación de depósitos minerales por su reducción debido a la migración de hidrocarburos desde las facies generadoras más profundas situadas. Por otro lado,

constituyen volúmenes sedimentarios procedentes de la erosión de las zonas basamentales magmáticas potencialmente mineralizadas del Cratón Tebicuary.

- b. Trabajos de Correlación con depósitos multimetálicos:** las correlaciones se realizarán con los depósitos uraníferos de Figueira, en el Estado de Paraná (Brasil) por poseer semejantes características litoestratigráficas de las secuencias pérmicas y un mayor grado de conocimiento del potencial metalogenético.

FASE 2: RELEVAMIENTO GEOLÓGICOS Y TOPOGRÁFICOS

- a. Relevamientos logísticos:** Se hará un relevamiento detallado de todas las infraestructuras existentes en las zonas donde se localizan las solicitudes, como caminos principales, secundarios, líneas eléctricas, pozos de agua, etc.
- b. Obtención de permiso de acceso de propietarios de terrenos:** una vez definido los puntos a muestrear y a realizar posibles trabajos geofísicos, se solicitarán a los dueños de las propiedades, el acceso a la misma a fin de realizar los trabajos.
- c. Estudios por satélite multibanda:** para obtener expresiones superficiales que puedan orientar la definición de objetivos, se hará hincapié en destacar los sectores fracturados, ya que pueden contribuir a la distribución y emplazamiento de las principales acumulaciones metalíferas.
- d. Modelos digitales del terreno (MDT):** contribuirán para orientar la localización de sectores estratégicos para la toma de muestra.

FASE 3: MUESTREO DE SUELOS (GEOQUÍMICA)

Para comprobar las características tectosedimentarias y petrofísicas adecuadas para la concentración de mineralizaciones. Para la realización de los trabajos de reconocimiento de campo, se utilizarán infraestructuras viales, picadas y caminos vecinales existentes. De este modo, se evitará perturbar las condiciones naturales del ambiente, referente al terreno, la fauna y flora entre otros. Las muestras se pondrán en envases adecuados, codificados y cerrados sin aplicarse ninguna sustancia que sea tóxica, ni corrosiva para la salud de personas o para el medio ambiente.

- **Muestreos estratégicos:** se adquirirán muestreos estratégicos, donde se utilizarán equipos y materiales adecuados para la obtención de muestras representativas que puedan ser procesados en los laboratorios geoquímicos internacionales especializados y adecuados para su correspondiente análisis. La recolección de muestras, se realizará con el mayor cuidado, evitando todo tipo de contaminación por transporte, manipuleo, etc., con la finalidad de no afectar los resultados de análisis en los laboratorios respectivos. Los resultados geoquímicos y geofísicos obtenidos por medio de las muestras recolectadas durante los trabajos de campo son fundamentales para la valoración final del Proyecto. Una fracción de las muestras obtenidas ya sea suelo, roca y agua serán enviadas a laboratorios certificados en el extranjero para su análisis geoquímico.

FASE 4: ESTUDIOS GEOFÍSICOS

De acuerdo con la información que se obtenga y la disponibilidad de equipos geofísicos adecuados, se realizarán los siguientes estudios:

- **Espectrometría Gamma Portátiles:** para medición radiométrica de elementos como Uranio (U), Torio (Th) y Potasio (K) en superficie se realizarán muestreos radiométricos estratégicos mediante equipos portátiles a partir de lecturas multielementales (U, Th, K) distribuidas estratégicamente.

Imágenes ilustrativas:



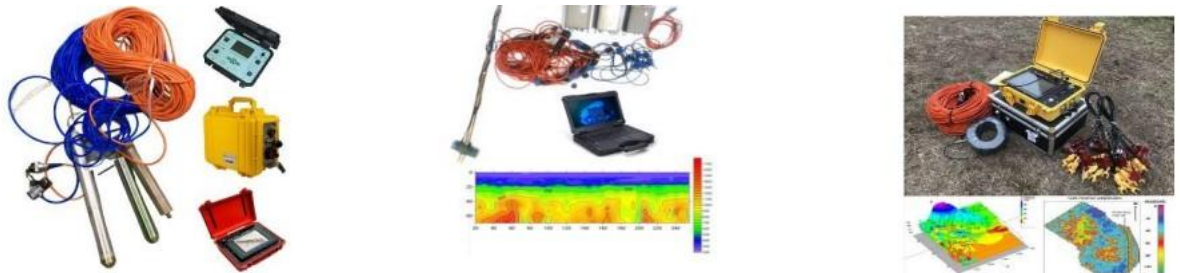
- Sistemas de Inducción Electromagnética (EM): Para detectar variaciones de conductividad en el subsuelo. Uso: Exploración de zonas con posibles acumulaciones de minerales.

Imágenes ilustrativas:



- Sísmica de Refracción y Reflexión: Para obtener perfiles detallados de la estratigrafía del subsuelo. Uso: Identificación de contactos geológicos y estructuras favorables para mineralización.

Imágenes ilustrativas:



Fuente: Plan de trabajo provisto por la empresa proponente.

FASE 4: CULMINACIÓN DE ACTIVIDADES PROSPECTIVAS

Una vez terminado los trabajos de prospección relacionado a la investigación se procederá a retirar cualquier maquinaria y equipamiento móvil (si existiera). En tal caso, la restauración del suelo en donde se pudo haber afectado, vuelve a su estado original, cubriendo nuevamente con la capa superficial la zona afectada.

Nota 1: Los minerales objeto de búsqueda durante la prospección serán los siguientes: Uranio (U), Cobre (Cu), Vanadio (V) y Molibdeno (Mo); todos metálicos.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nota 2: Es importante señalar que, no se instalará ningún tipo de campamento obrador en las zonas de intervención. Las actividades de campo serán de corta duración, con personal desplazándose hacia centros urbanos cercanos.

3.7 MATERIA PRIMA E INSUMOS

3.7.1. INSUMOS SÓLIDOS:

- Computador
- Cámara fotográfica
- Móvil (camioneta)
- GPS
- Equipamientos para estudios geodésicos: espectrómetro Gamma portátil, detector y intrusiones ígneas y alteraciones estructurales, equipo de Tomografía de resistividad eléctrica (ERT), Sistema de inducción electromagnética (EM), sísmica de refracción y reflexión.
- Herramientas de trabajo para obtención de muestras (martillo del geólogo, piqueta de minero, martillo tipo maso, cincel, guantes, anteojos, protección para las muestras minerales, mochila, lupa, recipientes de muestras, entre otros).

3.7.2. INSUMOS LÍQUIDOS

Agua:

- ✓ Para trabajos de campo se suministra a los técnicos botellas de agua para consumo humano.

3.8. RECURSOS HUMANOS

En total el personal que trabajará directamente en las actividades será de aproximadamente 3 a 4 técnicos y ayudantes de campo. La cantidad podría variar según necesidad.

3.9. DESECHOS. ESTIMACIÓN. CARACTERÍSTICAS

Residuos sólidos:

Relacionado a restos de los insumos que no puedan ser reutilizados, así también recipientes de bebidas o alimentos los cuales deberán ser depositados en bolsas para ser llevadas hasta un puesto de recolección municipal.

Residuos líquidos

Sanitarios: se utilizarán sanitarios de centros cercanos de provisión de alimentos o combustibles (estaciones de servicios o comedores, copetín) caso contrario, se recomienda llevar hasta el sitio un baño químico portátil.

Observación: Cabe resaltar que los expertos se alojarán en lugares próximos a los sitios a ser relevados y utilizarán esas instalaciones para sus necesidades básicas como uso de agua, sanitarios y disposición de residuos.

3.10. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES

Es una zona rural y por tanto, los servicios básicos no están fácilmente disponibles exceptuando señales de líneas de teléfono.

Para la actividad requerida no se instalarán campamentos fijos de manera que no habrá generación de energía eléctrica.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (PRELIMINAR)

3.11. CRONOGRAMA ESTIMATIVO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, la tabla 1 presenta la duración de acuerdo con las fases mencionadas (cabe señalar que dicho cronograma está sujeto a variaciones e imprevistos que pueden ocurrir durante el desarrollo del proyecto).

Tabla 1. Cronograma de ejecución previsto para el proyecto.

Meses Fases	II	II - IV	V- VII	VII en adelante
Recopilación de datos disponibles (Recopilación de datos geológicos y topográficos, análisis tectonoestratigráficos, correlación con depósitos multimetálicos)				
Relevamientos geológicos y topográficos (Organización logística, obtención de permisos de acceso, estudios satelitales multibanda, elaboración de modelos digitales del terreno – MDT)				
Muestreo de suelos (GEOQUÍMICA) (Muestreo de suelos, muestreos estratégicos, preparación y envío de muestras a laboratorios)				
Estudios geofísicos (Espectrometría gamma portátil, magnetometría, gravimetría, tomografía de resistividad eléctrica - ERT, sistemas de inducción electromagnética - EM, sísmica de refracción y reflexión)				
Evaluación del potencial metalogenético (Evaluación técnica de resultados geoquímicos y geofísicos, elaboración de conclusiones y recomendaciones)				
Retiro y restauración del área (Desmovilización de equipos, restauración superficial del terreno intervenido)				

(*) La fase de Diseño y Planificación no se contempla en el cronograma porque solamente se tienen en cuenta aquellas en donde se generarán actividades de importancia para el Estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO 4

MARCO LEGAL

4. MARCO LEGAL

4.1 VINCULACIÓN CON LAS NORMATIVAS AMBIENTALES

El marco legal e institucional dentro del cual se analizan los aspectos ambientales del proyecto hace relación a la implementación de normativas para el caso específico, y otros elementos que ayudan a comprender mejor el escenario socio – económico en el cual se desarrolla. Es por lo que a continuación, se mencionan las principales normas legislativas que tienen una estrecha relación con el proyecto citado (siguiendo el orden de prelación de las normativas).

4.1.1. De la Constitución Nacional

Art. 6º – De la calidad de vida

Art. 7º – Del derecho a un ambiente saludable

Art. 8º – De la protección ambiental

Art. 176º – De la política económica y de la promoción del desarrollo

4.1.2. De los Tratados y Convenios Internacionales Principales

La Cumbre para la Tierra

4.2. PRINCIPALES LEYES AMBIENTALES

La Política Ambiental Nacional – PAN

Situación Ambiental

Política Ambiental Nacional del Paraguay

Ley Nº 1.561/00 – “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaría del Ambiente”

Ley Nº 294/93 - “De evaluación de impacto ambiental”

Ley Nº 3.239/07 - “De los recursos hídricos del Paraguay”

Ley N° 716/96 – "Delitos contra el medio ambiente"

Ley N° 1.160/97 – "Código penal"

Ley N° 836/80 – "Código sanitario"

Ley N° 3.956/09 – "Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay"

Ley N° 6390/2019 – "Regula la emisión de ruidos"

Ley N° 3.966/2010 - "Orgánica municipal"

Ley N° 5211/2014 – "De la Calidad del Aire"

Ley n° 3239/07 "De los recursos hídricos del Paraguay"

Ley 904/81. Estatuto de las comunidades indígenas

Ley n° 4014/10 "De prevención y control de incendios"

Ley N° 96/92 "De vida silvestre"

Ley N° 352/94 "De áreas silvestres protegidas"

Ley N° 3464/08 "QUE CREA EL INSTITUTO FORESTAL NACIONAL"

Ley N° 422/73 "Forestal"

Ley n° 515/94 "Que prohíbe la exportación y tráfico de rollos, trozos y vigas de madera"

Ley N° 3.180/06 "De Minería" y N° 4.269/11 que lo modifica

LEY N° 93/14 "Dominio de las Minas"

Ley N° 4.935/13 que modifica y amplía la Ley n° 3.180/07 "de minería", modificada por la Ley n° 4.269/11.

4.3. DECRETOS REGLAMENTARIOS

Decreto N° 10.579 – "Por el cual se reglamenta la Ley N° 1561/2000"

Decreto N° 10.579 – "Por el cual se reglamenta la Ley N° 1561/2000"

Decreto N° 453/13 – "Que reglamenta la Ley N° 294/93 y deroga el Decreto N° 14.281/96"

Decreto N° 954/13 – "Por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso e), 9º, 10º, 14º y el anexo del decreto N° 453/13"

Decreto N° 14.390/92 – "Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo"

Decreto N° 8699 del 14 de marzo de 2018. Por el cual se aprueba el reglamento de la Ley N° 3180/2007, "De Minería", con sus modificaciones y ampliaciones realizadas por las Leyes N° 4269/2011 y N° 4935/2013.

4.4 RESOLUCIONES

- ✓ **Resolución MADES N° 222/02;** Por el cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional.
- ✓ **Resolución MADES N° 281/19 –** Por la cual se dispone el procedimiento sobre la implementación de los módulos: Agua, Proyectos de desarrollo, Biodiversidad y Cambio climático del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ✓ **Resolución MADES N° 244/2013;** Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley N° 294/93 de evaluación de impacto ambiental, en vista a la aplicación del Decreto Reglamentario N° 453/13 a los proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente.

CAPÍTULO 5

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL ÁREA DEL PROYECTO

5.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:

El Bloque Cedro abarca los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, ubicados en el Departamento de Caaguazú.

5.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO

El área de influencia directa (AID) hace referencia a la superficie en la que se desarrollará el proyecto, que corresponde a 8.061 hectáreas. Dentro del AID se observa viviendas particulares, instituciones educativas, pastizales, establecimientos religiosos, establecimientos productivos, entre otros.

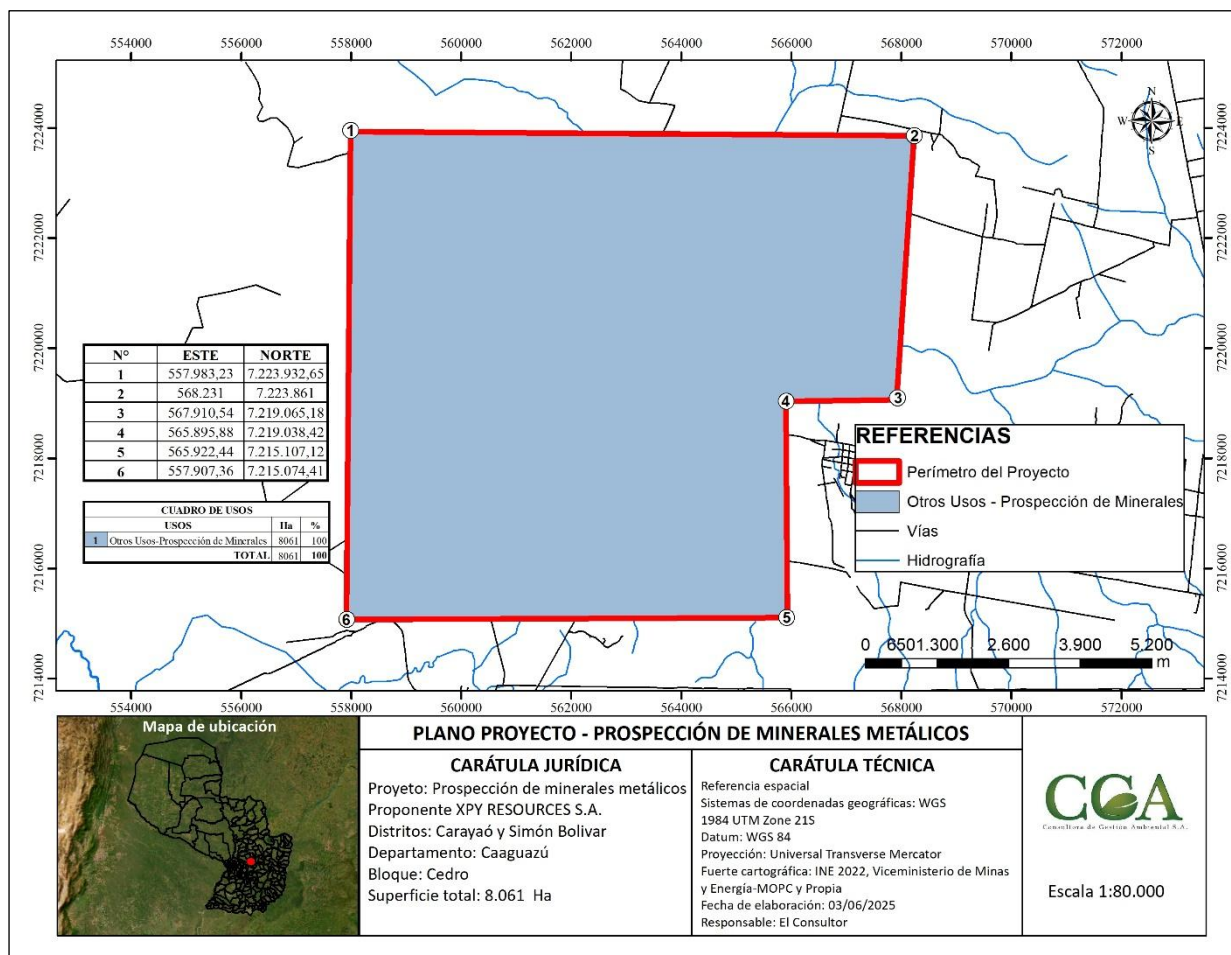


Figura 2. Plano Proyecto/Área de Influencia Directa

Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A (2025)

A continuación, se presentan evidencias fotográficas del Área de Influencia Directa del proyecto:

FOTOGRAFÍAS TERRESTRES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO (AID)



Fotografía 1. Cartel de indicación de enripiado de camino de la Colonia San Agustín, ubicada dentro del Bloque Cedro



Fotografía 2. Camino de Ingreso a Colonia San Agustín



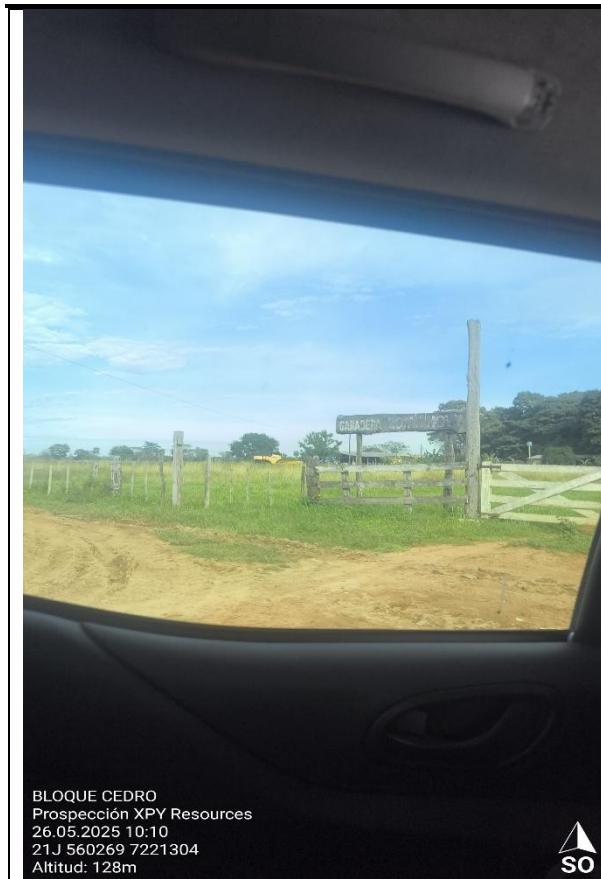
Fotografía 3. Camino interno



Fotografía 4. Líneas de transmisión eléctrica



Fotografía 5. Portón de ingreso de propiedad privada



Fotografía 6. Cartería y portón de i

Fotografía 7. Pastizal para pastura de ganado

FOTOGRAFÍAS AÉREAS (DRONE) DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO (AID)



RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

PÁGINA: 29





Fotografías 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Tomas aéreas (drone) del Bloque Cedro

5.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta (AII) corresponde a un área o superficie de un radio de 1000 m a la redonda de los límites del inmueble. Dentro del AII se observan principalmente actividades productivas (agrícolas, ganaderas y forestales).



Figura 3. Área de influencia indirecta del proyecto
Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A (2025)

5.2 DESCRIPCIÓN DE FACTORES FÍSICOS

5.2.1 Ubicación geográfica

El proyecto se sitúa en los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, Departamento de Caaguazú, en las Coordenadas de referencia UTM:

Nº	ESTE	NORTE	BLOQUE	ÁREA
1	557.983,23	7.223.932,65	CEDRO	8.061 Ha
2	568.231	7.223.861		
3	567.910,54	7.219.065,18		
4	565.895,88	7.219.038,42		
5	565.922,44	7.215.107,12		
6	557.907,36	7.215.074,41		

Por su parte, el Departamento de Caaguazú se ubica en una posición central en la región Oriental, entre los paralelos 24°30' y 25°50' de latitud sur y los meridianos 55°00' y 56°45' de longitud oeste. Son departamentos limítrofes al norte San Pedro y Canindeyú, al oeste Cordillera, al sur Paraguairí, Guairá y Caazapá y al este Alto Paraná.

5.2.2 Topografía y relieve

La cordillera de Caaguazú cruza el Departamento de norte a sur, estableciendo zonas de características topográficas diferentes. Al norte y al oeste de esta cordillera las tierras son bajas, con extensos campos de pastoreo, mientras que al este los terrenos son más altos, con abundantes bosques, cuyas extensiones van disminuyendo a causa de la indiscriminada explotación forestal.

Las numerosas serranías que caracterizan al Departamento, conocidas en su conjunto como cordillera de Caaguazú, determinan las vertientes de los ríos Paraguay y Paraná. Al cruzar el territorio de norte a sur, las sierras que la componen llevan diferentes nombres, como San Joaquín (en el distrito del mismo nombre y en Yhú), Tayaó-paú (entre Yhú y Carayaó) y Caaguazú, (entre Carayaó y Coronel Oviedo).

La altitud media del Departamento es de 317 metros, con una máxima de 360 metros y una mínima de 238 metros.

5.2.3 Geología

La geología del Departamento de Caaguazú, en el centro-este de Paraguay, abarca una amplia gama de unidades geológicas desde el Silúrico hasta el Cuaternario. Las principales unidades geológica del Departamento son:

Silúrico

Durante el Silúrico Inferior (Llandoveryano), se depositaron sedimentos marinos y fluviales en la región. Estas unidades están representadas por el Grupo Caacupé, que incluye las Formaciones Paraguairí, Cerro Jhú y Tobatí. La Formación Paraguairí, por ejemplo, está compuesta por conglomerados y areniscas arcósicas, indicando una sedimentación en ambientes costeros. Estas formaciones afloran en la Cordillera de los Altos y otras áreas del Paraguay Oriental.

Carbonífero

En el período Carbonífero, se desarrollaron condiciones glaciares que dieron lugar a depósitos glacio-fluviales. En Caaguazú, estos se manifiestan en las Formaciones Cnel. Oviedo al sur y Aquidabán al norte, caracterizadas por sedimentos clásticos de origen continental. Estos depósitos reflejan la influencia de glaciaciones y la presencia de ambientes fluviales activos durante este período.

Pérmico

Durante el Pérmico, se depositaron sedimentos clásticos y químicos en ambientes predominantemente continentales. El Grupo Independencia, compuesto por las Formaciones San Miguel y Tacuary, representa esta etapa. Estos depósitos incluyen areniscas, lutitas y niveles carbonáticos, indicando una variedad de ambientes sedimentarios, desde fluviales hasta lacustres.

Triásico–Jurásico

A comienzos del Mesozoico, se produjeron importantes eventos volcánicos que dieron lugar a la Formación Alto Paraná, compuesta por basaltos continentales de derrame. Estos basaltos, correlacionados con la Formación Serra Geral de Brasil, cubren extensas áreas y están asociados con la Formación Misiones, que consiste en sedimentos eólico-fluviales. Estos eventos reflejan una tectónica extensional activa y la fragmentación del supercontinente Pangea.

Cretácico

Durante el Cretácico, continuaron las efusiones volcánicas y se produjeron intrusiones de rocas alcalinas potásicas, asociadas con la tectónica de rift. Estas actividades magmáticas están relacionadas con la apertura del Océano Atlántico y la separación de América del Sur y África. Los depósitos sedimentarios de este período incluyen las Formaciones Acaray y Patiño, que reflejan ambientes fluviales y lacustres en cuencas de rift.

Cuaternario

En el Cuaternario, los procesos de erosión y sedimentación dieron lugar a depósitos aluviales, terrazas y planicies fluviales. La Formación San Antonio representa estos depósitos en Caaguazú, compuesta por areniscas medias a gruesas, gravillas y lutitas. Estos sedimentos

reflejan la dinámica fluvial reciente y son importantes para la agricultura y la hidrología de la región.

5.2.4 Suelo

Los suelos que componen la Región Oriental pertenecen a 7 Órdenes: Oxisol, Vertisol, Ultisol, Molisol, Alfisol, Inceptisol, y Entisol; clasificados por el sistema Soil Taxonomy, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, 1992).

En el Departamento de Caaguazú, los suelos presentan una diversidad significativa, influenciada por su geología, clima y uso del suelo. A continuación, se detallan las principales características de los suelos de este Departamento:

Ultisoles

Los Ultisoles son los suelos predominantes en Caaguazú, especialmente en las zonas orientales del Departamento. Sus características incluyen:

- Horizonte argílico poco profundo: Presentan un horizonte subsuperficial con acumulación de arcilla, aunque de espesor limitado.
- Baja saturación de bases: Menor al 35%, lo que indica una acidez elevada y una necesidad potencial de encalado para mejorar la fertilidad.
- Coloración rojiza: Suelos de tonalidades rojas intensas, típicos de regiones tropicales húmedas.
- Buen drenaje: Generalmente bien drenados, aunque pueden presentar limitaciones en ciertas condiciones.
- Distribución: Amplia presencia en el este del Departamento, especialmente en zonas con suelos derivados de areniscas y basaltos.

Alfisoles

Los Alfisoles también están presentes en Caaguazú, aunque en menor proporción que los Ultisoles. Se caracterizan por:

- Alta saturación de bases: Superior al 35%, lo que les confiere una mayor fertilidad natural.

- Horizonte Bt bien desarrollado: Evidencia clara de translocación y acumulación de arcilla en horizontes subsuperficiales.
- Color rojo: Suelos de coloración rojiza, indicativa de procesos de oxidación y buen drenaje.
- Regiones húmedas: Comunes en áreas con precipitaciones moderadas a altas, manteniéndose húmedos gran parte del año.
- Buen drenaje: Generalmente bien drenados, favoreciendo el desarrollo de cultivos agrícolas.
- Distribución: Presentes en diversas zonas del Departamento, especialmente en áreas con suelos derivados de materiales sedimentarios.

5.2.5 Hidrografía

Los recursos de agua del Departamento de Caaguazú se agrupan según sus vertientes; a la del río Paraguay pertenecen el río Tebicuarymí y los arroyos Tapiracuai, Mbutuy, Hondo, Tobatiry y sus afluentes, mientras que a la del Paraná corresponden los ríos Acaray, Monday-mí, Yguazú, Capiibary, Manduvirá y Guyraunguá.

5.2.6 Clima

El Departamento de Caaguazú presenta una variación de temperaturas mensuales muy importante, con mínimos marcados en invierno y máximos marcados en verano. Según el periodo de datos disponibles 1990-2019 (30 años), enero es el mes más caliente con una temperatura media de 26,5 °C, seguido, por los otros meses del verano, diciembre y febrero, ambos con 25,8 °C, mientras que julio es el mes más frío con una temperatura media de 16,6 °C, seguido de junio con 17,4 °C. La amplitud térmica anual media (diferencia de la temperatura media del mes más caliente y del mes más frío) es de 9,9 °C.

Las heladas meteorológicas son un fenómeno recurrente en el Departamento de Caaguazú durante los meses del invierno cuando la temperatura puede llegar a 0 °C o aún menos, sin embargo, a finales del otoño (mayo) y a principios de la primavera (septiembre) también suelen ocurrir temperaturas cercanas a los 0 °C en casilla meteorológica y pueden ocasionar heladas agronómicas.

En términos de media, la precipitación total anual aumenta ligeramente desde el noroeste hacia el sureste, siendo algo menos lluviosos los distritos que limitan con los departamentos de San Pedro y Cordillera, tales como San José de los Arroyos, Nueva Londres y La Pastora, con 1.600 mm o algo menos, y algo más lluvioso en los distritos que limitan con el departamento de Alto Paraná, como José D. Ocampos, Tembiaporá y Mariscal López, con 1.800 mm o algo menos. La precipitación anual media del Departamento de Caaguazú es aproximadamente 1.700 mm¹⁵, lo que lo convierte en uno de los departamentos más lluviosos del país.

5.3 DESCRIPCIÓN DE FACTORES BIOLÓGICOS

Conforme al shape de Ecorregiones, el Bloque Cedro se encuentra en la Ecorregión Selva Central.

Esta Ecorregión es una de las ecorregiones más extensas y ricas en biodiversidad de la Región Oriental de Paraguay. Cubre aproximadamente 38.400 km² y se extiende por los departamentos de San Pedro, Canindeyú, Guairá, Caaguazú, Paraguarí, Caazapá, Cordillera, Itapúa y Concepción.

5.3.1 Flora

La vegetación de la Selva Central es típicamente subtropical, clasificada como bosque húmedo templado-cálido. En su mayoría, se trata de bosques altos, intercalados con praderas naturales en menor grado. Entre las especies arbóreas más representativas se encuentran: Lapacho (*Tabebuia* spp.), Cedro (*Cedrela fissilis*), Yvyrapytã (*Peltophorum dubium*), Incienso (*Myrcarpus frondosus*), Guatambú (*Balfourodendron riedelianum*), Yvyra ju (*Aspidosperma quebracho-blanco*), Cancharana (*Apuleia leiocarpa*), etc.

5.3.2 Fauna

La fauna de la Selva Central es diversa y comparte muchas especies con la ecorregión del Alto Paraná. Entre los mamíferos más destacados se encuentran Jaguar (*Panthera onca*), Puma (*Puma concolor*), Tapir (*Tapirus terrestris*), Venados del género *Mazama*, Coatí (*Nasua nasua*), Zorro vinagre (*Speothos venaticus*), Primates como el mono carayá (*Alouatta caraya*), Armadillos (*Dasypodidae*).

En cuanto a aves, la región alberga especies como el águila harpía (*Harpia harpyja*), el loro vináceo (*Amazona vinacea*) y el pájaro campana (*Procnias nudicollis*). También es hogar de

reptiles como la anaconda verde (*Eunectes murinus*) y el yacaré overo (*Caiman latirostris*), así como de más de 50 especies de anfibios.

5.4 DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO:

5.4.1 DATOS POBLACIONALES

De acuerdo a los datos del Censo Nacional de Población y Viviendas realizado en el año 2022, por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Departamento de Caaguazú cuenta con un total 431.519 habitantes, siendo 218.731 hombres y 212.788 mujeres. La edad media es de 29 años.

Por su parte, conforme a la Proyección de la población por sexo y edad, 2000-2025, la población del Departamento de Caaguazú ascendería a 595.767 habitantes para el año 2025.

5.4.2 COMUNIDADES INDÍGENAS

Conforme a la base de datos cartográfica y a la verificación in situ realizada, **no se detectan comunidades indígenas dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.**

La comunidad indígena más próxima se encuentra a aproximadamente **20,2 km** del Noreste del polígono del proyecto y corresponde a la comunidad "**Cerro Moroti**". Otras comunidades indígenas cercanas que se pueden mencionar son "Tovatiry" localizada a 20,4 km del Sureste del polígono y "Hugua Rory" ubicada a 21,3 km del Este del polígono.

Según el Atlas de comunidades Indígenas del Paraguay, el Departamento de Caaguazú cuenta con aproximadamente 47 comunidades indígenas registradas. Estas comunidades se ubican en los distritos Caaguazú, Dr. Juan M. Frutos, Repatriación, San Joaquín, Yhú, Dr. J. Eulogio Estigarribia, R.I.3 Corrales, Raúl A. Oviedo, Mcal. Francisco S. López y Vaquería, y pertenecen a las etnias Mbya, Avá-Guaraní y Aché.

Por su parte, de acuerdo IV Censo Nacional Indígena llevado a cabo por el INE en el año 2022, el Departamento de Caaguazú alberga una población de 13.265 indígenas, lo que corresponde al 9,6% de la población indígena total del país.

5.4.3 ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

De acuerdo a la cartografía oficial del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), no se identifican áreas silvestres protegidas **dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.**

El Departamento de Caaguazú alberga tres áreas silvestres protegidas: la Reserva Natural Privada Morombí, la Reserva Natural Privada Yguazú y la Reserva Privada Ypetí.

La **Reserva Natural Morombí** protege 24.807 hectáreas de bosques naturales, humedales y campos abiertos arbolados que forman parte del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). Es un hábitat rico en biodiversidad que alberga innumerables especies y plantas únicas en el mundo, muchas de ellas en peligro de extinción, incluyendo a una de las especies más emblemáticas de nuestra la nativa: el yagareté (*Panthera onca*). Desde 1980 el territorio de la Reserva Morombí es administrado y preservado por el Grupo Riquelme, como parte de su estrategia de responsabilidad social para el uso sostenible y conservación de los recursos naturales. En el 2001 fue declarada como Reserva Natural por Decreto del Poder Ejecutivo N° 14.910, logrando consolidar de esta forma su misión de conservación. Esta área silvestre protegida se encuentra **fuera del área de influencia directa e indirecta del polígono del proyecto.**

La **Reserva Natural Yguazú**, propiedad de la ANDE (Administración Nacional de Energía), se encuentra ubicada en parte de los territorios de los departamentos de Alto Paraná y Caaguazú, con una superficie total de 1.785 hectáreas, donde se alberga una importante muestra representativa de la flora y fauna del Bosque Atlántico del Alto Paraná. Entre los objetos de conservación se encuentran: el bosque, el agua, las especies nativas de flora y fauna como el Chachi (*Cyathea atroverin*), el Palmito (*Euterpe edulis*) y las especies cinegéticas, que son amenazadas por su caza o pesca como por ej. el tapiti, y que son protegidas con el fin de conservar la biodiversidad de la reserva. La Reserva fue creada a través del Decreto N° 5.821 del 23 de agosto de 2016, que declaraba la inclusión de la Reserva al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas bajo la denominación de "Reserva Natural Yguazú". Esta área silvestre protegida se encuentra **fuera del área de influencia directa e indirecta del polígono del proyecto.**

La **Reserva Natural Ypetí** fue creada por Decreto del Poder Ejecutivo N° 21.346/03, con el objetivo de proteger una muestra importante del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). Es una propiedad modelo, que desarrolla actividades con criterios sostenibles. En sus 13.592 hectáreas protege especies amenazadas de extinción y endémicas, comunidades naturales, incluyendo bosque húmedo semicaducifolio, bosques en galería y bosques de isletas, esteros, pastizales y ríos, arroyos y nacientes. Esta área silvestre protegida se encuentra **fuera del área de influencia directa e indirecta del polígono del proyecto.**

CAPÍTULO 6

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

6.1. Formación del equipo consultor responsable del estudio

El presente estudio fue elaborado por la Consultora de Gestión Ambiental S.A., registrado en el Ministerio del Ambiente con el Catastro Técnico de Consultores Ambientales (CTCA – SEAM) Código E-135, en conjunto con el equipo consultor compuesto por:

- ✓ Lic. Cias. Amb. Samuel Jara Godoy, Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental, Consultor con registro SEAM en el CTCA - I – 761.
- ✓ Lic. Priscila Jara Cristaldo, Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental - Registro CTCA MADES – I – 1.303.
- ✓ Ing. Amb. Lilia Macarena Giménez Suárez, Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental - Registro CTCA MADES – I – 1.753.

6.2. Metodología Implementada para el Estudio de Impacto Ambiental

La metodología del Presente estudio comprende un conjunto de actividades y tareas técnicas que se llevan a cabo con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos en el marco de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario N° 453/13 – N° 954/13 y otras normas de menor rango.

A partir de un análisis del proyecto y a los efectos del escrito se ha establecido una metodología de trabajo que comprendió las siguientes actividades:

Actividad 1: Recopilación de la Información

Esta etapa se dividió en las siguientes tareas:

- **Trabajo de campo:** Se realizó una visita al predio donde se desarrollará el proyecto. La visita al sitio del proyecto y del entorno se realizó con la finalidad de obtener informaciones relevantes sobre las variables ambientales que puedan verse afectadas a consecuencia del proyecto, tales como entorno físico (suelo, agua, aire), el entorno biológico (fauna, flora, ecosistemas) y el entorno social, así como de las actividades que se desarrollan en el entorno inmediato.

- **Recolección y verificación de datos:** Se llevó a cabo la recolección de datos relacionados con la actividad a ser desarrollada. Igualmente se realizó una recopilación de las normas y disposiciones legales relacionadas al medio ambiente.
- **Procesamiento de la información:** Una vez obtenida toda la información se procedió al ordenamiento y análisis de las mismas con respecto al proyecto objeto de estudio.
- **Definición del entorno del proyecto:** Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada por las acciones del proyecto; se describió el proyecto y también el medio físico, biológico y social en el cual se halla inmerso.
- **Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes:** Las mismas fueron identificadas en las distintas fases del proyecto.
- **Identificación de los factores del medio potencialmente impactados:** También se determinaron en las distintas fases del proyecto.

Actividad 2: Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales del proyecto

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realiza a partir del conocimiento tanto de los procesos y/o acciones que se realizan durante la operación del proyecto, como de los factores ambientales susceptibles de ser afectados, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto. Para la evaluación de los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, se consideraron dos métodos: La matriz de identificación de impactos o lista de chequeo y la matriz de importancia de impactos. La metodología utilizada para la elaboración de cada matriz se describe a continuación:

Matriz de identificación de impactos o Lista de chequeo

La matriz de identificación de impactos o lista de chequeo permite comprobar los principales impactos de las acciones de un proyecto específico. Para la elaboración de la matriz, primero se identificaron las actividades a ser realizadas en el proyecto y los potenciales factores ambientales que podrían verse afectados por el desarrollo de éstas. Posteriormente se realiza una verificación de las variables que serían afectadas por cada una de las actividades identificadas previamente. Por lo tanto, la Lista de Chequeo consiste en una matriz de causa -

efecto, con la simple interrelación, inicialmente sin emitir un juicio de valor, entre las Acciones del Proyecto y los Factores del Ambiente que se consideran que podrían estar afectados.

Está conformada por cuadros de doble entrada, reflejando en las columnas las Acciones potencialmente productoras de impactos, y en las filas los Factores Ambientales susceptibles de afectación.

Las casillas de intersección entre filas y columnas sirven para detectar en una primera instancia, la existencia de un impacto, para luego proceder a la evaluación de aquellos identificados. Cabe aclarar que no todas las acciones tienen porque producir alteraciones en todos los factores ambientales. En este caso, la casilla de intersección aparece en blanco. Se trata de una forma sencilla de interaccionar las acciones o actividades que forman parte del Proyecto con los efectos, pero, por su simplicidad, sólo permite identificar cuál de las actividades produce mayores impactos ambientales e identificar cual sería el medio más afectado.

Matriz de importancia para la valoración de impactos

Para la valoración de los impactos generados en el proyecto se utilizó el modelo de la Matriz de Valoración de Impactos o Matriz de Importancia de **V. Conesa Fernández-Vítora y V. Conesa Ripoll (modificada)** que se caracteriza por ser un método de valoración cualitativa de los impactos mediante la utilización de una escala de puntuación.

Los elementos de la matriz de Importancia identifican los impactos ambientales generados por una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado. El impacto ambiental será medido en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

- Importancia del Impacto (I)

La importancia de un impacto se define a través de una serie de atributos que son puntuados a través de una escala. La fórmula para el cálculo de la importancia está dada por:

$$\text{Importancia del impacto (I)} = \pm NA [3IN + 2EX + PE + RV + EF]$$

La importancia del impacto toma valores entre el 13 y 100% de la cantidad total de acciones causantes de impacto (ACI) identificadas. Se pueden valorar teniendo en cuenta:

- a) la importancia de los impactos sobre el factor ambiental, y
- b) la importancia de los impactos totales del proyecto sobre el entorno.

La fórmula o cálculo está dado por:

$$\text{Importancia de los impactos} = [\Sigma I / \text{ACI}]$$

Los impactos con valores de Importancia inferiores a 25, son considerados de bajo impacto. Los impactos moderados presentan una Importancia entre valores de 25 y 50. Los valores que se encuentren entre 50 y 75 serán considerados como severos y cuando la Importancia resulte en un valor superior a 75, será considerado como crítico. La siguiente tabla muestra la valoración de los impactos.

Tabla 2. Escala de indicador de importancia del impacto

Indicador de importancia	
Bajo	< 25
Moderado	$25 \geq I < 50$
Severo	$50 \geq I < 75$
Crítico	$I \geq 75$
Los impactos con valores positivos se consideran de impacto nulo, por lo tanto, no son considerados en el PGA	

Fuente: Fernández-Vitora (2002).

Cada uno de los atributos considerados para la valoración de un impacto se describe a continuación:

Naturaleza (NA)

La naturaleza hace referencia al signo del impacto y por tanto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 8, en el que el 8 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

La extensión de un impacto consiste en la cantidad del factor ambiental afectado por una acción. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto es Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuye un valor de (+4) por encima del que le corresponde en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, hay que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.

Momento (MO)

El momento de un impacto hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a 1 año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabe atribuirle un valor de 1 o 4 unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Podemos mencionar como ejemplo que un efecto permanente (contaminación permanente del agua de un río consecuencia de los vertidos de una industria), puede ser reversible (el agua del río recupera su calidad ambiental al cabo de cierto tiempo de cesar la acción como consecuencia de una mejora en el proceso industrial), o irreversible (el efecto de la tala de árboles ejemplares es un efecto permanente irreversible, ya que no se recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tala).

Por el contrario, un efecto irreversible (pérdida de la calidad paisajística por destrucción de un jardín durante la fase de construcción de un suburbano), puede presentar una persistencia temporal, (retorno a las condiciones iniciales por implantación de un nuevo jardín, una vez finalizadas las obras del suburbano).

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción de un proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medios naturales, o sea acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo el moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. (La ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte). Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. (La emisión de CO, impacta sobre el aire del entorno).

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. (La emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono). Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Actividad 3: Elaboración de un cuadro de Mitigación y Monitoreo de los impactos ambientales

Luego de identificados y valorados los impactos negativos, se realizará la definición de las medidas correctoras, preventivas y se recomendarán las medidas de mitigación para cada uno de ellos, para cada etapa, con relación a las actividades del proyecto.

6.3. DESCRIPCIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

En el siguiente cuadro se mencionan, de manera general, los factores ambientales que podrían ser tenidos en cuenta para la evaluación de los impactos de las actividades del proyecto. Los efectos sobre estos componentes o factores ambientales estarán posteriormente sujetos a valoración y evaluación final, de acuerdo con las actividades del proyecto y se seleccionarán sólo aquellos factores que correspondan.

Atributo de los impactos			
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Impacto Positivo Impacto Negativo	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
	-	Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)		Sinergia (SI)	
Recuperable inmediato	1	Simple	1
Recuperable medio plazo	2	Sinérgico	2
Mitigable y/o compensable	4	Muy Sinérgico	4
Irrecuperable	8		
Acumulación (AC)		Efecto (EF)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO AMBIENTAL.

Factor ambiental	Variable	Definición
Entorno Físico		
Aire	Calidad fisicoquímica	Variación o modificación temporal o permanente en las variables fisicoquímicas del aire, como emisión de ruidos, gases de combustión, en relación con las normativas vigentes y consideradas aceptables en el área de influencia del proyecto propuesto.
Suelo	Propiedades físicas y químicas	Variación o modificación temporal o permanente de las propiedades físicas del suelo y/o de las propiedades químicas propias del suelo.
Agua	Superficiales y/o subterráneas	Variación o modificación temporal o permanente de la calidad del agua superficial y/o subterránea ante el riesgo de contacto con algún tipo de contaminante o sustancias líquidas.
Entorno Biológico^(*)		
Flora	Calidad de cubierta vegetal, forestal	Variación o modificación temporal o permanente de especies de flora representativas del sitio en donde se propone instalar el proyecto (en caso de que exista vegetación).
Fauna	Diversidad biológica	Variación o modificación temporal o permanente en la calidad y cantidad poblacional de las especies de fauna representativas existentes en el lugar (solo en caso que existan).
Entorno Socio-económico		
Medio socio – económico	Economía local y nacional	Desarrollo temporal o permanente de la economía local debido a la generación de empleo, contribución al fisco, aumento de competitividad, entre otros.
	Salud y calidad de vida	Impacto temporal o permanente a la calidad de vida y el bienestar del personal y de las personas de los alrededores.

6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y ÁREAS DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro se describen las diferentes acciones y actividades del proyecto que potencialmente podrían ocasionar impactos ambientales durante la fase operativa.

Fase 1: Recopilación de datos disponibles	
Actividades	Descripción
Recopilación de datos geológicos y topográficos	Se hará una recopilación de todos los datos de trabajos geológicos y topográficos disponibles realizados en la zona, a través de Análisis tectonoestratigráfico, correlación con depósitos multimetálico, entre otros.
Fase 2: Relevamientos geológicos y topográficos	
Organización logística, permisos y realización de estudios satelitales multibanda y Modelos digitales del terreno (MDT)	Se hará un relevamiento detallado de todas las infraestructuras existentes en las zonas donde se localizan las solicitudes, como caminos principales, secundarios, líneas eléctricas, pozos de agua, etc. Una vez definidos los puntos a muestrear y a realizar posibles trabajos geofísicos, se solicitarán a los dueños de las propiedades el acceso a las mismas a fin de realizar los trabajos. Así mismo se realizarán Estudios satelitales multibanda y Modelos digitales del terreno (MDT) que contribuirán a la distribución y emplazamiento de las principales acumulaciones metalíferas y orientar la localización de sectores estratégicos para la toma de muestra.
Fase 3: Muestreo de suelos (Geoquímica)	
Actividades	Descripción
Muestreo de suelos	Para comprobar las características tectosedimentarias y petrofísicas adecuadas para la concentración de mineralizaciones. Las muestras se pondrán en envases adecuados, codificados y cerrados sin aplicarse ninguna sustancia que sea tóxica ni corrosiva. Se adquirirán muestreos estratégicos, donde se utilizarán equipos y materiales adecuados para la obtención de muestras representativas que puedan ser procesadas en los laboratorios geoquímicos internacionales especializados.
Fase 4: Estudios Geofísicos	
Actividades	Descripción
Utilización del equipo de Espectrometría gamma portátil	Para medición radiométrica de elementos como Uranio (U), Torio (Th) y Potasio (K) en superficie se realizarán muestreos radiométricos estratégicos mediante equipos portátiles a partir de lecturas multielementales (U, Th, K) distribuidas estratégicamente.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Utilización del equipo de Magnetometría y gravimetría	Para el mapeo de estructuras profundas a partir de variaciones en el campo magnético y gravimétrico. Uso: Detección de intrusiones ígneas y alteraciones estructurales favorables para mineralización.
Utilización del equipo de Tomografía de resistividad eléctrica (ERT)	Para identificar contrastes de resistividad en el subsuelo. Uso: Delimitación de unidades geológicas y estructuras de interés (fracturas, fallas, etc.).
Utilización de equipos de Sistemas de Inducción Electromagnética (EM)	Para detectar variaciones de conductividad en el subsuelo. Uso: Exploración de zonas con posibles acumulaciones de minerales.
Utilización de equipos de Sísmica de Refracción y Reflexión	Para obtener perfiles detallados de la estratigrafía del subsuelo. Uso: Identificación de contactos geológicos y estructuras favorables para mineralización.
Fase 5: Evaluación del potencial de los recursos metalogénicos de los bloques solicitados	
Actividades	Descripción
Evaluación técnica del potencial	Con la finalidad de evaluar el potencial de los recursos metalogénicos que surjan de los estudios prospectivos propuestos, estas actividades estarán monitoreadas constantemente por el Geólogo Coordinador del Proyecto. Los resultados obtenidos serán analizados cuali y cuantitativamente para verificar las perspectivas de la viabilidad técnico-comercial que exhiban los bloques solicitados.
Fase 5: Culminación de actividades prospectivas	
Actividades	Descripción
Retiro de equipos y restauración	Una vez terminado los trabajos de prospección relacionado a la investigación se procederá a retirar cualquier maquinaria y equipamiento móvil (si existiera). En tal caso, la restauración del suelo en donde se pudo haber afectado, vuelve a su estado original, cubriendo nuevamente con la capa superficial la zona afectada.

Nota: Es importante señalar que, no se instalará ningún tipo de campamento obrador en las zonas de intervención. Las actividades de campo serán de corta duración, con personal desplazándose hacia centros urbanos cercanos.

6.5. DETERMINACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describen los potenciales impactos ambientales del proyecto.

A continuación, se describen los potenciales impactos ambientales del proyecto.

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales
Fase 1: Recopilación de datos disponibles		
Recopilación de datos geológicos y topográficos - Análisis tectonoestratigráfico - Correlación con depósitos multimetálicos	Generación de modelos geológicos y esquemas tectonoestratigráficos que permitan establecer correlaciones con depósitos minerales conocidos o inferidos, sin intervención directa sobre el entorno físico.	No se generan impactos ambientales.
Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales
Fase 2: Relevamientos geológicos y topográficos		
Organización logística, permisos y realización de estudios satelitales multibanda y Modelos digitales del terreno (MDT)	Presencia temporal de personal técnico y desplazamiento de vehículos por caminos existentes o zonas de estudio, incluyendo interacciones con propietarios para gestionar permisos de ingreso.	Compactación superficial del suelo; emisiones de humo por movimiento de vehículos y generación de residuos sólidos. Potencial conflicto social en caso de falta de coordinación con propietarios. Dinamización económica local
Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales
Fase 3: Muestreo de suelos (Geoquímica)		
Muestreo de suelos (Geoquímica)	Remoción puntual de suelo y alteración de la cobertura superficial Presencia temporal de personal técnico y desplazamiento de	Cambio local de la morfología del suelo original; posible alteración de microhábitats Compactación superficial del suelo; emisiones de humo por movimiento de

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

PÁGINA: 55

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales
	vehículos por caminos existentes o zonas de estudio	vehículos y generación de residuos inorgánicos (empaques, etiquetas). Dinamización económica local
Fase 4: Estudios Geofísicos		
Utilización del equipo de Espectrometría gamma portátil	Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio durante la medición	Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana Dinamización económica local
Utilización del equipo de Magnetometría y gravimetría	Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio durante la medición	Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana. Dinamización económica local
Utilización del equipo de Tomografía de resistividad eléctrica (ERT)	Presencia puntual de personal y colocación temporal de electrodos en el terreno	Alteración superficial y temporal del suelo por la inserción de electrodos. Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana. Dinamización económica local
Utilización de equipos de Sistemas de inducción electromagnética (EM) y sísmica	Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio, instalación de sensores o emisores, y aplicación puntual de señales electromagnéticas o sísmicas	Alteración superficial y puntual del terreno , por la instalación de electrodos, cables o geófonos. Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana, especialmente en el caso del método sísmico, por ruidos o vibraciones

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

PÁGINA: 56

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales
		<p>generadas durante la medición.</p> <p>Posible impacto acústico leve y momentáneo, únicamente asociado al uso de fuentes sísmicas.</p> <p>Posibles molestias puntuales a las personas cercanas debido a ruidos o vibraciones generadas durante la adquisición de datos, sin representar riesgos para la salud humana.</p>
Fase 5: Evaluación del potencial de los recursos metalogénicos de los bloques solicitados		
Evaluación del potencial metalogénico	Análisis en gabinete sin actividad en campo. (Trabajo de gabinete)	<p>No se generan impactos ambientales</p> <p>Favorece el desarrollo económico al identificar zonas con potencial mineral, optimizando la exploración y reduciendo costos.</p> <p>Genera nuevo conocimiento científico y técnico que enriquece la información geológica disponible para futuras investigaciones.</p> <p>Dinamización económica local</p>
Fase 6: Culminación de actividades prospectivas		
Retiro de equipos y restauración	Generación de residuos sólidos	Posible alteración del suelo por disposición inadecuada de residuos generados.

6.6. MATRIZ DENOMINADA CAUSA – EFECTO

En base a la identificación de las actividades que son llevadas a cabo por cada etapa del proyecto, a continuación, se presenta la matriz o lista de chequeo que relaciona las actividades que podrían impactar a los factores ambientales.

Referencias:

XX = Negativo

X = Positivo

Componente Actividades	Entorno físico			Entorno Biológico		Entorno Antrópico	
	Aire	Suelo	Agua	Fauna	Flora	Salud y seguridad ocupacional	Socioeconómico
Fase 1: Recopilación de datos disponibles							
Recopilación de datos geológicos y topográficos.							
- Análisis tectonoestratigráficos	-	-	-	-	-	-	-
- Correlación con depósitos multimetálicos							
Fase 2: Relevamientos geológicos y topográficos							
Organización logística, permisos y realización de estudios satelitales multibanda y Modelos digitales del terreno (MDT)	XX	XX	XX	-	-	-	X/XX
Fase 3: Muestreo de suelos (Geoquímica)							
Muestreo de suelos (Geoquímica)	XX	XX	XX	-	-	-	X
Fase 4: Estudios Geofísicos							
Utilización del equipo de Espectrometría gamma portátil	-	-	-	XX	-	-	X
Utilización del equipo de Magnetometría y gravimetría	-	-	-	-	-	-	X

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS – BLOQUE CEDRO"

PÁGINA: 58

Componente Actividades	Entorno físico			Entorno Biológico		Entorno Antrópico	
	Aire	Suelo	Agua	Fauna	Flora	Salud y seguridad ocupacional	Socioeconómico
Utilización del equipo de Tomografía de resistividad eléctrica (ERT)	-	XX	-	-	-	-	X
Utilización de equipos de Sistemas de inducción electromagnética (EM) y sísmica	-	-	-	XX	-	-	X
Fase 5: Evaluación del potencial de los recursos metalogénéticos de los bloques solicitados							
Evaluación del potencial metalogénético	-	-	-	-	-	-	X
Fase 6: Culminación de actividades prospectivas							
Retiro de equipos y restauración	XX	XX	XX	-	-	-	-

6.7. ANÁLISIS Y COMENTARIOS ACERCA DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En **Anexos** se pueden encontrar las matrices que contienen la valoración de los potenciales impactos ambientales del proyecto en sus etapas (Ver Anexo 11.1). La metodología utilizada se caracteriza por la identificación de los diferentes aspectos relacionados con los potenciales impactos ambientales, a los cuales se le asigna una calificación. Dicha valoración cuantitativa finalmente permite definir el grado de importancia del impacto y conlleva a poner énfasis en medidas de prevención, mitigación o atenuación a dichos impactos o compensarlos en caso necesario.

En base a los resultados obtenidos de la matriz de valoración de impactos, se puede concluir que los impactos que se generarán serán del **TIPO BAJO con una calificación de: 2,7**, esto es sin aplicar las medidas de prevención, mitigación. Esto significa que, al implementar las medidas con su respectivo monitoreo, la afectación al medio ambiental será menor y controlada.

CAPÍTULO 7

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El plan de Gestión Ambiental se refiere a las acciones de la empresa para conseguir el máximo cuidado ambiental en sus actividades y entorno. Una correcta gestión ambiental permite decidir sobre qué actividades realizar, cómo realizarlas, en qué plazos y en último término, posibilita la selección de las opciones ambientales y sociales más adecuadas en el proceso de desarrollo del proyecto, previo a la identificación de los potenciales impactos que el mismo pueda generar sobre el medio ambiente.

El Plan de Gestión Ambiental debe contener:

- Programas de control de la aplicación de las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales significativos.
- Plan de monitoreo con el fin de verificar los resultados esperados.

La responsabilidad de la ejecución de las medidas de prevención o mitigación estará a cargo del proponente del proyecto, como así mismo la verificación del cumplimiento de estas, sujeto a la fiscalización de las autoridades competentes.

En el proceso de aplicar la metodología del Plan de Gestión Ambiental se identificaron los impactos con efectos negativos que se generarán en todas las fases del proyecto y de las medidas de mitigación para controlar, reponer y fortalecer los efectos ambientales que podrían presentarse en el proceso de ejecución del mismo.

7.1. Plan de mitigación para atenuar los impactos ambientales negativos

El Plan está dirigido a prevenir o mitigar aquellos impactos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales. La estrategia de conservación del ambiente debe ir en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Por consiguiente, el plan de mitigación será aplicado durante y después de las obras de cada proyecto.

7.1.1. Objetivo General

Las acciones del plan buscan la implementación eficiente de las medidas de prevención o mitigación recomendadas, en forma oportuna, a fin de que las actividades desarrolladas en el proyecto se realicen respetando normas técnicas de conservación de los recursos naturales y protección al medio ambiente en general.

7.1.2. Objetivos Específicos

- ❖ Controlar la aplicación oportuna y adecuada de las medidas de prevención o mitigación.

7.1.3. Propuesta para la implementación de las medidas de prevención o mitigación

Las recomendaciones apuntan a establecer medidas para contrarrestar los efectos ambientales negativos producidos en el ambiente físico, biológico y antrópico, que apuntan a la sustentabilidad ambiental del proyecto en ejecución.

7.2. PLAN DE MONITOREO

El Monitoreo es el seguimiento rutinario del programa de mitigación utilizado para atenuar los potenciales impactos ambientales usando los datos de los insumos de los procesos y los resultados obtenidos. Se utiliza para evaluar si las actividades programáticas se están llevando o no a cabo en el tiempo y forma establecidos. Las actividades de monitoreo revelan el grado de progreso del programa hacia las metas identificada.

La Evaluación de los Procesos de monitoreo se utiliza para medir la calidad e integridad de la implementación del programa de mitigación y evaluar su cobertura. Los resultados de la

evaluación de los procesos están dirigidos a informar correcciones a medio plazo para mejorar la eficacia de los programas.

El Monitoreo debe contemplar los siguientes puntos:

- ❖ Introducción correcta y grado de eficacia de las medidas precautorias o correctoras.
- ❖ Verificación de los impactos cuya total corrección no sea posible, comparándolos con lo previsto al realizar la EVIA.
- ❖ Identificación de otros impactos no previstos y de posterior aparición.
- ❖ Control y monitoreo del manejo correcto de los residuos sólidos.
- ❖ Control y monitoreo del manejo correcto de los efluentes.
- ❖ Control y monitoreo del manejo correcto del sistema de seguridad ocupacional.
- ❖ Control y monitoreo de la situación del suelo con relación a posible erosión pluvial.

7.3. TABLA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN (PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL):

El conjunto de medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en la tabla más abajo tienen como finalidad, la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales	Medidas de Prevención/Mitigación
Fase 1: Recopilación de datos disponibles			
Recopilación de datos geológicos y topográficos - Análisis tectonoestratigráfico o - Correlación con depósitos multimetálicos	Generación de modelos geológicos y esquemas tectonoestratigráficos que permitan establecer correlaciones con depósitos minerales conocidos o inferidos, sin intervención directa sobre el entorno físico.	No se generan impactos ambientales.	No se generan impactos ambientales.
Fase 2: Relevamientos geológicos y topográficos			
Organización logística, permisos y realización de estudios satelitales multibanda y Modelos digitales del terreno (MDT)	Presencia temporal de personal técnico y desplazamiento de vehículos por caminos existentes o zonas de estudio, incluyendo interacciones con propietarios para gestionar permisos de ingreso.	Compactación superficial del suelo; emisiones de humo por movimiento de vehículos y generación de residuos sólidos. Potencial conflicto social en caso de falta de coordinación con propietarios.	Uso de senderos existentes; reducción del tránsito en zonas sensibles; informar y coordinar previamente con propietarios y actores locales. No se instalarán campamentos fijos; el personal regresará diariamente, evitando generación de residuos permanentes o efluentes sanitarios,

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales	Medidas de Prevención/Mitigación
			<p>se irán a lugares cercanos.</p> <p>En caso de generar residuos sólidos en el tiempo de trabajo, los mismos serán almacenados en bolsas para posteriormente disponer correctamente.</p> <p>Mantener vehículos en buen estado mecánico para reducir emisiones.</p>
Fase 3: Muestreo de suelos (Geoquímica)			
<p>Muestreo de suelos (Geoquímica)</p>	<p>Remoción puntual de suelo y alteración de la cobertura superficial</p> <p>Presencia temporal de personal técnico y desplazamiento de vehículos por caminos existentes o zonas de estudio</p>	<p>Cambio local de la morfología del suelo original; posible alteración de microhábitats</p> <p>Compactación superficial del suelo; emisiones de humo por movimiento de vehículos y generación de residuos inorgánicos (empaques, etiquetas).</p>	<p>Restauración del punto intervenido tras el muestreo; evitar erosión y remoción innecesaria</p> <p>No se instalarán campamentos fijos; el personal regresará diariamente, evitando generación de residuos permanentes o efluentes sanitarios, se irán a lugares cercanos.</p> <p>En caso de generar residuos sólidos en el tiempo de trabajo, los mismos serán almacenados</p>

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales	Medidas de Prevención/Mitigación
			<p>en bolsas para posteriormente disponer correctamente.</p> <p>Mantener vehículos en buen estado mecánico para reducir emisiones.</p>
Fase 4: Estudios Geofísicos			
Utilización del equipo de Espectrometría gamma portátil	Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio durante la medición	Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana	Realizar estudios en horarios adecuados y fuera de zonas críticas de reproducción animal.
Utilización del equipo de Magnetometría y gravimetría	Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio durante la medición	Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana.	
Utilización del equipo de Tomografía de resistividad eléctrica (ERT)	Presencia puntual de personal y colocación temporal de electrodos en el terreno	<p>Alteración superficial y temporal del suelo por la inserción de electrodos.</p> <p>Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana.</p>	<p>Colocación y retiro cuidadoso de electrodos para minimizar alteración del suelo.</p> <p>Uso de senderos existentes; reducción del tránsito en zonas sensibles</p> <p>Realizar estudios en horarios adecuados y fuera de zonas críticas de reproducción animal.</p>

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales	Medidas de Prevención/Mitigación
<p>Utilización de equipos de Sistemas de inducción electromagnética (EM) y sísmica</p>	<p>Presencia temporal de personal técnico en el área de estudio, instalación de sensores o emisores, y aplicación puntual de señales electromagnéticas o sísmicas</p>	<p>Alteración superficial y puntual del terreno, por la instalación de electrodos, cables o geófonos.</p> <p>Posible alteración temporal a la fauna por presencia humana, especialmente en el caso del método sísmico, por ruidos o vibraciones generadas durante la medición.</p> <p>Posible impacto acústico leve y momentáneo, únicamente asociado al uso de fuentes sísmicas.</p> <p>Posibles molestias puntuales a las personas</p>	<p>Retirar completamente los electrodos, cables o geófonos una vez finalizada la medición, dejando el terreno en condiciones similares a las originales.</p> <p>Realizar estudios en horarios adecuados y fuera de zonas críticas de reproducción animal.</p>

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Actividades	Consecuencias/Efectos	Potenciales impactos ambientales	Medidas de Prevención/Mitigación
		cercanas debido a ruidos o vibraciones generadas durante la adquisición de datos, sin representar riesgos para la salud humana.	
Fase 5: Evaluación del potencial de los recursos metalogenéticos de los bloques solicitados			
Evaluación del potencial metalogenético	Análisis en gabinete sin actividad en campo. (Trabajo de gabinete)	No se generan impactos ambientales	No requiere medidas
Fase 6: Culminación de actividades prospectivas			
Retiro de equipos y restauración	Retiro de materiales y paso de vehículos	Generación de residuos sólidos	<p>Restauración de las áreas impactadas.</p> <p>No se instalarán campamentos fijos; el personal regresará diariamente, evitando generación de residuos permanentes o efluentes sanitarios, se irán a lugares cercanos.</p> <p>En caso de generar residuos sólidos en el tiempo de trabajo, los mismos serán almacenados en bolsas para posteriormente disponer correctamente.</p>

CAPÍTULO 8

ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

8. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

8.1. Alternativas de localización

El proyecto de Prospección de Minerales Metálicos, propuesto por XPY Resources S.A., será desarrollado en el bloque Cedro, ubicado en los Distritos de Carayaó y Simón Bolívar, Departamento Caaguazú, abarcando una superficie total de aproximadamente 3.718 hectáreas.

La elección de estas áreas responde a criterios estrictamente técnicos, derivados de un análisis geológico preliminar y del relevamiento de antecedentes prospectivos.

Dado que las actividades previstas no implican una localización puntual, sino un conjunto de trabajos distribuidos en zonas amplias, no se han considerado alternativas fijas de localización, sino más bien una selección estratégica de sectores con mayor potencial geológico, buena accesibilidad por caminos existentes y ausencia de conflictos de uso del suelo.

La selección de estos bloques también ha tenido en cuenta:

- ✚ La viabilidad logística para el desplazamiento del equipo técnico;
- ✚ La existencia de servidumbres o caminos rurales;
- ✚ La compatibilidad del uso actual del suelo con actividades de prospección superficial;
- ✚ El respeto a las zonas de valor ecológico, cultural o social.

Este enfoque distribuido y flexible favorece el desarrollo del proyecto con el menor impacto ambiental posible, y permite evaluar áreas geológicamente diversas dentro del territorio autorizado.

8.2. Alternativas técnicas del proyecto

Desde el punto de vista técnico, el proyecto contempla la utilización de métodos modernos de prospección superficial y no invasiva, con énfasis en tecnologías que minimizan el impacto sobre el ambiente y la comunidad.

Se ha optado por técnicas como:

- Recopilación de datos geológicos y topográficos existentes;
- Análisis tectonoestratigráfico del Grupo Independencia;
- Estudio multibanda por imágenes satelitales;
- Modelado digital del terreno (MDT);
- Muestreo geoquímico (suelo, roca y agua);
- Estudios geofísicos (espectrometría gamma portátil, magnetometría, tomografía eléctrica, sísmica y sistemas de inducción electromagnética).

Estas tecnologías permiten una exploración precisa y de bajo impacto, sin requerir excavaciones ni infraestructura permanente.

El equipo a ser utilizado estará a cargo de personal capacitado, tanto en términos técnicos como en el cumplimiento de los protocolos ambientales.

CAPÍTULO 9

CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

En base al Estudio de Impacto Ambiental, se observa que las actividades previstas en el proyecto de **Prospección de Minerales Metálicos**, presentado por **XPY Resources S.A.**, se desarrollan principalmente mediante metodologías técnicas de gabinete y trabajos de campo de carácter exploratorio, sin generar alteraciones significativas al entorno natural. Estas acciones, en su mayoría, no implican intervenciones directas ni permanentes sobre los recursos naturales.

Durante la evaluación de las distintas fases del proyecto se identificaron posibles efectos negativos localizados, principalmente relacionados a la alteración. No obstante, dado que, según la Matriz de Valoración, los impactos que se generarán serán del **TIPO BAJO**, dichos efectos podrán ser mitigados mediante la correcta aplicación de las **medidas de prevención y mitigación** definidas en el Plan de Gestión Ambiental. Entre ellas se destacan el uso de senderos existentes, la reducción del tránsito en zonas sensibles, la restauración de áreas intervenidas y la coordinación con propietarios y actores locales, reflejando un compromiso claro con la gestión ambiental responsable.

Además, el desarrollo del proyecto representa una oportunidad para generar **impactos positivos**, como el fortalecimiento del conocimiento geológico del país, la contratación de servicios técnicos especializados y el impulso económico local mediante actividades logísticas y operativas de bajo riesgo ambiental.

Por tanto, se considera que el presente proyecto es **ambiental, social y técnicamente viable**, en la medida en que se asegure el estricto cumplimiento del **Plan de Gestión Ambiental propuesto**, con énfasis en el monitoreo continuo, la prevención de impactos y la relación colaborativa con las comunidades.

CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

10. BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

- ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY. U.N.A./Facultad de Ciencias Agrarias. Año 1994. CAMPOS, CELSY, 1991. Asunción – Paraguay. Pag.1 – 8.
- TIBOR, T.; FELDMAN, I. 1996. ISO 14000. Una Guía para Nuevas Normas para Gestión Ambiental. Brasil. Pág. 302.
- CONESA, F. 1995. Auditorias Medioambientales, Guía Metodológica. Madrid. España. Pág. 520.
- FAO, 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos Nº 44.
- CANTER, LARRY W. 1998 -Segunda Edición – Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Impreso por Editorial Nomos S.A. 2004.
- ABED Sheila R. (Revisión). CAFFERATTA Néstor A., SANTAGADA Ezequiel F., ABED Patricia, GARAVAGLIA Georgina Ma. I., POLETTI MERLO Alma, GOROSITO ZULUAGA Ricardo y CASELLA Aldo P. Régimen Jurídico Ambiental de la República del Paraguay Análisis Crítico. Normas legales y reglamentarias actualizadas y concordadas. Asunción, Paraguay. 2007.
- Carmen Orosco, Antonio Pérez Serano, Ma. Nieves González Delgado, Francisco Rodríguez Vidal, José Marcos Alfayate. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (una visión desde la química) Thomson Editores Spain Paraninfo S.A. – Impreso por Malpe S.A. Madrid - España.
- DGEEC. 2004. Atlas de Comunidades Indígenas del Paraguay.
- Geología del Paraguay. S.F. Departamento de Caaguazú.
- INE. 2002. Atlas Censal del Paraguay: Caaguazú.
- INE. 2023. Caaguazú: Proyecciones de población por sexo y edad.
- INE. 2024. Resultados Finales del Censo Nacional de Población y Viviendas 2022.
- MADES. s.f. Mapas.
- Plan de trabajo de XPY Resources S.A.
- DGEEC. 2004. Atlas de Comunidades Indígenas del Paraguay.
- INE 2024. IV Censo Nacional Indígena 2022.
- Grassi, B., Vázquez, F. y Rodríguez, R. 2020: Evidencias científicas e impactos económicos del cambio climático en el departamento de Caaguazú. MADES-STP. Asunción, Paraguay.
- Plan de Manejo Reserva Natural Ypetí. 2021.
- Sitio web de Reserva Morombí. Información acerca de la Reserva. s.f.
- Sitio web de la ANDE. Información acerca de la Reserva Natural Yguazú. 2021.

CAPÍTULO 11

ANEXOS

- Nota dirigida al Ministro.
- Declaración Jurada de la veracidad de la información proporcionada.
- Poder especial otorgado a la consultora para realizar todas las gestiones en el MADES.
- Documentos legales del proponente (Constitución de Sociedad, Cédula de identidad, del representante legal y Certificado de Cumplimiento Tributario Vigente).
- Constancia de Aprobación emitida por el Viceministerio de Minas y Energía.
- Mapas Temáticos.
- Matriz de valoración de impactos.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11. ANEXOS

11.1. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

		ETAPA OPERATIVA																																																																																																																									
ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	POTENCIAL IMPACTO AMBIENTAL	Actividades Causantes de Impactos (ACI)																																																IMPORTANCIA																																																																								
			Recopilación de datos disponibles												Relevamientos geológicos y topográficos												Muestreo de suelos (Geoquímica)												Estudios Geofísicos													Evaluación del potencial de los recursos metalogénicos de												Culminación de actividades prospectivas																																																											
			NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF	NA	IN	EX	PE	RV	EF																																																																															
FÍSICO	SUELO, AGUA Y AIRE	1	0												-8												0												0												0												-8																																																												
		2	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
		3	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
		4	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
		5	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
		6	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
		8	0												0												0												0												-1												1												1												1												-8																								
		9	0												0												-1												1												1												1												-8																																																
	FAUNA	10	0												0												0												-8												0												0												-8																																																
		11	0												-8												0												0												0												0												-8																																																
ANTRÓPICO	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, SALUD Y ECONOMÍA	12	0												14												14												14												14												0												56																																																
		13	0												0												0												-8												0												0												-8																																																
		14	0												0												0												0												1												4												2												2												1												1												20
		15	0												0												0												0												1												4												2												2												1												1												20
		IMPORTANCIA		0												-2												-2												-26												54												-8												16																																															

Escala	Nivel de Magnitud/Importancia
< 25	Bajo
25 - 50	Moderado
51 - 75	Severo
> 75	Crítico

Cálculo de la matriz

De acuerdo a la metodología explicada en el estudio de impacto ambiental, se procedió a realizar la siguiente ecuación:

$$I = (+) \cdot (3)N + 2EX + PE + RV + EF / (ACI) = 16/6 = 2,7$$

Conclusión: la **valoración de impactos** resulta en un valor de 2,7, lo cual indica que se encuentra clasificado como **BAJO**. Esto significa que la afectación del medio precisa de medidas preventivas y correctoras o protectoras de aquellos impactos ambientales negativos más significativos.