RESUMEN EJECUTIVO



PROYECTO:

“EXPLORACIÓN MINERA PP2”

CONSULTOR	PROMOVENTE
ASFOR S. A DE C. V. CALLE: ABASOLO. COL. RUFFO FIGUEROA C.P. 39020 CHILPANCINGO, GRO.	MINERA CAPELA SA DE CV CALZADA LEGARIA, COLONIA 10 DE ABRIL, SECCIÓN PALMAS, C.P. 11250 MIGUEL HIDALGO, CIUDAD DE MÉXICO

MUNICIPIO DE TELOLOAPAN, ESTADO DE GUERRERO

AGOSTO DE 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - PARTICULAR

CAPITULO VI

RESUMEN EJECUTIVO.

PROYECTO

EXPLORACIÓN MINERA PP2

CONTENIDO

CONTENIDO..... I-3

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... I-5

I.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y PROMOVENTE..... I-5
I.2 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO..... I-5
I.3 FUNDAMENTO LEGAL Y VÍA REGULATORIA..... I-5

II DESCRIPCIÓN TÉCNICO-OPERATIVA DEL PROYECTO Y OBRAS..... II-6

II.1 UBICACIÓN ESPACIAL Y TENENCIA DE LA TIERRA..... II-6
II.2 DIMENSIONAMIENTO DE SUPERFICIES Y USO DEL SUELO..... II-6
II.3 ESPECIFICACIONES METODOLÓGICAS DE EXPLORACIÓN..... II-6

III ANÁLISIS TÉCNICO DE RIESGOS NATURALES Y AMBIENTALES..... III-7

IV DICTAMEN TÉCNICO Y EVALUACIÓN CRÍTICA..... IV-7

V VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL..... V-8

V.1 JERARQUÍA NORMATIVA Y VINCULACIÓN CON DISPOSICIONES FEDERALES..... V-8
V.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS..... V-8
V.1.2 TRATADOS E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES..... V-8
V.2 ALINEACIÓN CON LA PLANEACIÓN SOCIOECONÓMICA Y SECTORIAL NACIONAL..... V-10
V.2.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025–2030..... V-10
V.2.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT 2025–2030)..... V-10
V.3 ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ÁREAS DE VALOR CONSERVACIONISTA..... V-11
V.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT-2012)..... V-11
V.3.2 ANÁLISIS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) Y PRIORITARIAS..... V-11
V.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM) APLICABLES..... V-11
V.4.1 MARCO LEGAL ESTATAL Y MUNICIPAL..... V-12
V.4.2 EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN INDÍGENA Y CONSULTA COMUNITARIA..... V-12

VI DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECLÓGICA Y SEÑLAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA OBRAS..... VI-12

VI.1 ZONIFICACIÓN ALTIMÉTRICA FUNCIONAL DE LA MICROCUENCA..... VI-13
VI.2 DIAGNÓSTICO RETROSPECTIVO Y ESTADO DE LA COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO..... VI-13
VI.3 ANÁLISIS DE LA DINÁMICA RETROSPECTIVA Y MODIFICACIÓN DEL TERRITORIO..... VI-14
VI.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y FACTORES DE RIESGO..... VI-14
VI.4.1 CLIMA Y DINÁMICA HIDROMETEOROLÓGICA..... VI-14
VI.4.2 CARACTERIZACIÓN BIÓTICA, MUESTREOS Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA..... VI-15
VI.5 ENTORNO SOCIOECONÓMICO Y PAISAJE..... VI-16
VI.5.1 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO..... VI-16
VI.5.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA Y SÍNTESIS CRÍTICA..... VI-16

VI.6 CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA.....VI-17

VII IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.....VII-17

VII.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE.....VII-18
VII.1.1 COMPONENTE AGUA (HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA).....VII-18
VII.1.2 COMPONENTE SUELO.....VII-18
VII.1.3 COMPONENTE ATMÓSFERA Y ENTORNO ACÚSTICO.....VII-19
VII.1.4 COMPONENTE FAUNA SILVESTRE.....VII-19
VII.1.5 COMPONENTE PAISAJE Y USO DEL SUELO.....VII-19
VII.1.6 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.....VII-19
VII.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SINÉRGICOS, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES.....VII-19
VII.3 PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.....VII-20
VII.3.1 COMPONENTE VEGETACIÓN Y FLORA COLINDANTE.....VII-20
VII.3.2 COMPONENTE FAUNA SILVESTRE.....VII-20
VII.3.3 COMPONENTE SUELO Y GEOMORFOLOGÍA.....VII-20
VII.3.4 COMPONENTE AGUA E HIDROLOGÍA.....VII-20
VII.3.5 COMPONENTE ATMÓSFERA Y RUIDO.....VII-21
VII.4 ETAPA DE ABANDONO, RESTAURACIÓN Y DICTAMEN FINAL.....VII-21

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.- Diseño de obras.....II-6
Tabla 2.- Marcos Legales Federales y Reglamentos Sectoriales.....V-9
Tabla 3.- Diagnóstico realizado sobre las series de tiempo de cobertura y uso de suelo de INEGI.....VI-13

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.1 Identificación del Proyecto y Promovente

El proyecto denominado **"Exploración Minera PP2"** es promovido por la empresa **Minera Capela, S.A. de C.V.** (RFC: MCA750310LHA), filial de Industrias Peñoles. La representación legal recae en el Ing. Randolfo López Soto, señalando domicilio para oír y recibir notificaciones en la calle Abasolo, Col. Ruffo Figueroa, C.P. 39020, Chilpancingo, Guerrero.

.

Minera Capela operaba previamente la extracción subterránea y beneficio de minerales (plomo, zinc, cobre y metales preciosos) en el proyecto "Explotación Mina Rey de Plata", autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/03675 con fecha 21 de mayo de 2015 por la Dirección General de Impacto Ambiental de la SEMARNAT.

I.2 Responsable de la Elaboración del Estudio

La elaboración de la MIA-P fue encomendada a la empresa **ASFOR, S.A. de C.V.** (RFC: **AFT050421HTA**), inscrita en el Registro Forestal Nacional (Libro Guerrero, Tipo VI, Vol. 2, No. 5) y en el Registro Estatal de Impacto Ambiental de Guerrero bajo la clave **SEMAREN-RPS/07/11**.

El diseño y dirección técnica del estudio estuvo a cargo de la **M.D.S. Samantha Olivares López**, Licenciada en Ecología con Maestría en Desarrollo Regional, identificada con Cédula Profesional **346137** El equipo multidisciplinario participante integró especialistas en las áreas forestal, ciencias ambientales, biología, geomática y análisis socioambiental.

I.3 Fundamento Legal y Vía Regulatoria

El proyecto se somete a evaluación en la **Modalidad Particular (MIA-P)** con fundamento en el **Artículo 28, Fracción III** de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*, y el **Artículo 5º, Inciso L), Fracción II** de su *Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA)*, regulando las actividades de exploración de minerales reservados a la Federación.

- **No Aplicabilidad de la NOM-120-SEMARNAT-2020:** Desde la perspectiva técnica, se valida la inaplicabilidad de la norma oficial mexicana de exención/especificación técnica, dado que el predio presenta un tipo climático **Aw1(w) (Cálido subhúmedo con lluvias en verano)**. La NOM-120-SEMARNAT-2020 restringe taxativamente su ámbito de validez a climas secos, templados y tipos de vegetación específicos (matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos bajo ciertas condiciones), por lo que la vía de evaluación ordinaria mediante MIA-P ante la SEMARNAT resulta jurídicamente idónea y obligatoria.

II DESCRIPCIÓN TÉCNICO-OPERATIVA DEL PROYECTO Y OBRAS

II.1 Ubicación Espacial y Tenencia de la Tierra

El área del proyecto se localiza al sur de la comunidad de **Ahuehuetla**, en el municipio de **Teloloapan, Guerrero**, enclavado en la **Región Minera No. 4 Arcelia-Teloloapan**. Las obras se proyectan sobre un polígono amparado en su totalidad por el **Título de Concesión Minera Tehuixtla U–247304**, titularidad de la promovente. La tenencia de la tierra involucra 4 parcelas del Ejido Ahuehuetla y 1 pequeña propiedad privada, integradas bajo la posesión legal de Minera Capela, S.A. de C.V. a través de contratos de arrendamiento.

II.2 Dimensionamiento de Superficies y Uso del Suelo

El proyecto comprende un área de intervención directa de **0.495 hectáreas** (4,950 m²), inscrita dentro de un Polígono de Área de Influencia de **16.385 hectáreas**.

Tabla 1.- Diseño de obras.

Componente del Proyecto	Descripción / Dimensión	Superficie (ha)
Planilla de Barrenación	1 Plataforma temporal de 20 m x 15 m	0.030 ha (300 m²)
Camino de Acceso	Rehabilitación de brecha existente (929 m x 5 m)	0.465 ha (4,650 m²)
Superficie Total de Intervención	**Obras directas**	**0.495 ha**

- **Ausencia de Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUSTF):** El análisis de las condiciones de cobertura en los 4,950 m² demuestra que las obras se ubican sobre caminos preexistentes y áreas desprovistas de vegetación forestal. En consecuencia, no se requiere la autorización de CUSTF contemplada en el Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. No obstante, dentro de la zona de influencia de 16.385 ha, la cobertura está conformada por 68.50% de vegetación arbórea/arbustiva, 22.15% agropecuario, 6.86% caminos y 2.50% terrenos desprovistos de vegetación.

II.3 Especificaciones Metodológicas de Exploración

La actividad principal consiste en la ejecución de **1 barreno de exploración minera directa** con una profundidad programada de **600 metros lineales**, mediante el sistema de **barrenación a diamante con recuperación de núcleo (HQ)**:

- **Diámetro de Perforación y Núcleo:** La broca HQ genera una perforación aproximada de 95.6 mm (3.76”), recuperando un núcleo continuo de roca de 63.5 mm (2.5”).
- **Maquinaria:** Se empleará una perforadora sobre orugas tipo **LF90** (o similar), alimentada por motor de combustión interna, con mástil telescópico y tracción integrada para reducir la apertura de accesos.
- **Fluidos y Aditivos de Perforación:** El enfriamiento y lubricación de la broca se realizará mediante la circulación continua de fluidos a base de agua, bentonita (arcilla natural) y polímeros biodegradables/inertes.
- **Control de Lodos y Fluidos:** Para el manejo de efluentes en la planilla, se construirá una piscina portátil o armada de 4 m x 4 m x 1 m revestida con *liner* geomembrana. Los lodos se someterán a procesos de decantación y recirculación; finalizados los trabajos, los sedimentos y residuos de lodos serán confinados para su disposición final en la **Presa de Jales de la Unidad Minera Capela**.

- **Infraestructura Complementaria:** No se contempla la edificación de campamentos, oficinas ni talleres permanentes, aprovechando la cercanía con la infraestructura de la Unidad Minera Capela y la cabecera municipal. Solo se instalarán sanitarios portátiles y módulos temporales de acopio de residuos.

III ANÁLISIS TÉCNICO DE RIESGOS NATURALES Y AMBIENTALES

El diagnóstico del área del proyecto frente a las capas de información del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) y cartografía oficial determina el siguiente perfil de vulnerabilidad:

1. **Peligro Sísmico:** El sitio se localiza dentro de la **Zona Sísmica C** (Intensidad Alta), conforme al Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE, requiriendo normas estructurales en el anclaje de plataformas e infraestructura temporal.
2. **Estructuras Geológicas y Hundimientos:** El área de trabajo (planilla) se sitúa **fuera** de zonas de fallas, fracturamientos directos o cavidades con riesgo de hundimiento.
3. **Susceptibilidad de Laderas y Deslizamientos:** Si bien el polígono de influencia no se ubica en regiones con potencial general de deslizamiento masivo, el modelo geomorfológico regional clasifica la zona predominantemente con un nivel de **Susceptibilidad de Laderas Alto** debido a las pendientes y relieve montañoso de la Sierra Madre del Sur. Por ende, las obras de nivelación y el tránsito de maquinaria pesada demandan un control estricto de taludes y manejo de escorrentías.
4. **Peligro de Inundación:** El sitio presenta un nivel de **riesgo bajo por inundación**, al situarse en relieves de laderas y partes altas sin afección por avenidas torrenciales inmediatas.

IV DICTAMEN TÉCNICO Y EVALUACIÓN CRÍTICA

Desde una postura estricta de evaluación ambiental, el Capítulo I de la MIA-P presenta sustentabilidad técnica y congruencia cartográfica:

1. **Inexistencia de Afectación Forestal Directa:** Se valida que el trazo proyectado para la planilla y la brecha de acceso no implica remoción de vegetación arbórea. Sin embargo, la colindancia directa con un 68.50% de cobertura vegetal sensible exige el establecimiento de un **perímetro de protección** para evitar la fragmentación indirecta o alteración del hábitat de la fauna local por ruido y vibraciones durante la barrenación.
2. **Integración con la Operación Minera Existente:** El envío de efluentes y lodos de perforación a la Presa de Jales de la Unidad Minera Capela resulta técnicamente viables siempre que la promovente garantice la compatibilidad físico-química de los fluidos y mantenga bitácoras estrictas de transporte de residuos.
3. **Sellado del Barreno y Abandono:** Al término de los trabajos, el barreno debe ser cementado y sellado en la boca del pozo (brocal) para impedir la contaminación cruzada o la alteración del flujo de acuíferos colgados o profundos.

El proyecto “Exploración Minera PP2” demuestra viabilidad técnica en su diseño conceptual e infraestructura. Su autorización queda condicionada al cumplimiento riguroso del Plan de Manejo Ambiental, la correcta contención de efluentes en la piscina con geomembrana, la gestión adecuada de residuos y el mantenimiento preventivo del camino de acceso para evitar la detonación de procesos erosivos en laderas susceptibles.

V VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

Desde la perspectiva del análisis técnico-ambiental, el proyecto se encuadra formalmente en el ámbito federal bajo los siguientes preceptos:

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):** Artículo 28, fracción III, referente a obras y actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación.
- **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA):** Artículo 5º, inciso L), fracción II, e instructivos aplicables para la presentación de MIA en Modalidad Particular (Artículos 9, 10 y 11).

De la revisión sustantiva del expediente se desprende que el promovente somete a evaluación el proyecto con el fin de determinar el riesgo de desequilibrio ecológico y someter sus operaciones a las condicionantes dictadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Destaca como elemento técnico positivo que la superficie destinada a la planilla y a la vía de acceso no contempla la remoción de vegetación forestal, al proyectarse sobre áreas previamente impactadas de forma antrópica o caminos vecinales en uso.

V.1 Jerarquía Normativa y Vinculación con Disposiciones Federales

El análisis de la fundamentación jurídica se estructura rigurosamente en función del principio de supremacía constitucional y la jerarquía del ordenamiento jurídico mexicano (Pirámide de Kelsen, Art. 133 Constitucional).

V.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La vinculación constitucional descansa sobre los pilares de la sustentabilidad y el derecho a un entorno adecuado:

- **Artículo 1o.:** Obliga a la protección de los derechos humanos contenidos en la Constitución y tratados internacionales. El promovente asume el compromiso ambiental e implementa tecnologías para minimizar impactos negativos.
- **Artículo 4o., Párrafo Quinto:** Reconoce el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, fijando la responsabilidad por daño y deterioro ambiental.
- **Artículo 25 y 27:** Establecen la rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional y la facultad de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público para conservar el equilibrio ecológico. El proyecto se limita a 0.030 ha de plataforma y 0.465 ha de brecha para evitar la afectación de coberturas vegetales de importancia eco-sistémica.
- **Artículo 73, Fracciones X y XXIX-G:** Otorgan la facultad al Congreso para legislar en materia de minería y para establecer la concurrencia entre los tres niveles de gobierno en materia ambiental.

V.1.2 Tratados e Instrumentos Internacionales

- **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB):** El proyecto atiende las directrices del Artículo 14 al someter sus obras a la evaluación de impacto ambiental. El diseño de mínima ocupación espacial (0.495 ha) sobre suelo alterado minimiza la fragmentación del hábitat y evita la pérdida de biodiversidad.
- **Comité Trilateral de Vida Silvestre y Convenio de Aves Migratorias:** Para evitar afectaciones a la fauna silvestre continental, el proyecto contempla un *Programa de Ahuyentamiento y Reubicación de Especies de Lento Desplazamiento*, garantizando la ausencia de actividades cinegéticas o de aprovechamiento incidental.
- **Protocolo de Kioto y Acuerdo de París:** El proyecto se alinea con las estrategias de baja emisión de carbono. Dado que las actividades no conllevan cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la pérdida de sumideros naturales de carbono es nula. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de las perforadoras diésel son menores y temporales, quedando exentas de reporte obligatorio al Registro Nacional de Emisiones (RENE) por no rebasar el umbral de 25,000 $t\,CO_2eq/año$.
- **Declaración de Río (Principio 15 - Criterio de Precaución):** Al proyectar obras exclusivamente en zonas perturbadas e instrumentar medidas de prevención de derrames de hidrocarburos, el promovente mitiga el riesgo de daños ambientales graves o irreversibles.

Tabla 2.- Marcos Legales Federales y Reglamentos Sectoriales.

Instrumento Legal	Disposiciones / Restricciones Clave	Análisis Técnico de Cumplimiento / Congruencia
LGEEPA y REIA	Art. 28 y 156 (LGEEPA); Art. 5 Inciso L (REIA). Obligación de prevenir, minimizar y reparar daños; sujetar la exploración minera a evaluación ambiental.	La MIA-P cumple con la caracterización de impactos y propone un plan de manejo enfocado a la contención de ruido, emisiones y residuos.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	Art. 93 (LGDFS); Art. 120 (Reglamento). Exige autorización para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) previa opinión técnica.	**No Aplica CUSTF.** Las obras se limitan a un camino vecinal preexistente y a una zona sin vegetación forestal, garantizando cero remoción forestal.
Ley de Minería y su Reglamento	Arts. 19, 27 y 29. Regularización de trabajos de exploración, servidumbres y prohibición de depósitos de residuos masivos en cauces o ANP.	La exploración no contempla la construcción de presas de jales o terreros. Las obras se mantendrán dentro de las concesiones otorgadas y las servidumbres pactadas.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Arts. 5, 18, 30 y 73. Prohibición de crueldad hacia la fauna y restricción de cercos no permeables que alteren el libre tránsito.	Se prohíben los cercos fijos o estructuras confinantes. El sitio se delimitará de manera preventiva, implementando rescate y ahuyentamiento de especies de lento desplazamiento.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)	Arts. 19, 40, 42 y 45 (LGPGIR); Arts. 82, 84 y 129 (Reglamento). Manejo de	Por el volumen proyectado, el promovente operará como **microgenerador** de RP (residuos fortuitos de mantenimiento de

Instrumento Legal	Disposiciones / Restricciones Clave	Análisis Técnico de Cumplimiento / Congruencia
	RSU, RME y RP.	maquinaria). Se exige la contratación de empresas autorizadas por la SEMARNAT y la instalación de un Almacén Temporal con contención secundaria.
Ley de Aguas Nacionales (LAN)	Arts. 3, 86 BIS 2 y 88; Art. 151 (Reglamento). Protección de zonas federales, prohibición de vertimiento de residuos a cauces y obtención de permisos de descarga.	Se ubican las planillas fuera de cauces y cárcavas (¿2.0 m ancho ×0.75 m profundidad). Se instalarán sanitarios portátiles contratados con terceros y se prohibirá el almacenamiento de aceites cerca de corrientes efímeras.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	Arts. 6 y 7. Define la obligación de reparar los daños ocasionados al ambiente.	Las pérdidas o perturbaciones han sido explicitadas, evaluadas y compensadas formalmente mediante el programa de mitigación del Capítulo IV.

V.2 Alineación con la Planeación Socioeconómica y Sectorial Nacional

V.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030

El proyecto encuadra en el **Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo**. La exploración minera constituye la fase inicial para la certidumbre técnica de la inversión productiva privada. Al contratar mano de obra local y proveedores de la región de Teloloapan bajo un marco de cumplimiento ambiental estricto, el proyecto dinamiza la economía local, impulsando la soberanía industrial en el marco del Plan México.

V.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025–2030)

El análisis técnico constata la vinculación del proyecto con los objetivos estratégicos del PROMARNAT:

- **Objetivo Prioritario 1 (Protección de biodiversidad y servicios ambientales):** Se cumple al confinar la intervención a 0.495 ha de áreas degradadas, evitando la fragmentación de ecosistemas en la región de Teloloapan.
- **Objetivo Prioritario 2 (Restauración e inclusión):** Se prevén acciones de reconformación topográfica y estabilización de suelo al cierre de las actividades de exploración.
- **Objetivo Prioritario 3 (Gestión sustentable del agua):** Se aplican medidas estrictas para prevenir la contaminación de escorrentías e infiltraciones hacia acuíferos subterráneos por lodos de perforación.
- **Objetivo Prioritario 4 (Acción climática y control de la contaminación):** La maquinaria operará bajo programas de mantenimiento preventivo para controlar la emisión de partículas y gases de combustión.

V.3 Análisis de Instrumentos de Ordenamiento Territorial y Áreas de Valor Conservacionista

V.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT-2012)

Ante la ausencia de un Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico en Guerrero y de un Ordenamiento Ecológico Municipal decretado en Teloloapan, la norma de referencia es el POEGT federal (DOF 07/09/2012).

- **Ubicación Territorial:** El proyecto "Exploración PP2" se sitúa dentro de la **Región Ecológica 18.19**, en la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 69: "Sierras y Valles Guerrerenses"** ($11{,}161.17\ \text{km}^2$).
- **Política Ambiental Asignada: Restauración y Aprovechamiento Sustentable**.
- **Sectores de Interés / Rectores:** Forestal, Minería, Agricultura, Ganadería y Desarrollo Social.
- **Evaluación de Compatibilidad:** El POEGT no prohíbe la actividad minera en la UAB-69. El proyecto adopta los Lineamientos Ecológicos al aplicar tecnologías de perforación de bajo impacto, operar en predios desprovistos de vegetación forestal y restablecer el terreno a su condición previa al término de los trabajos.

V.3.2 Análisis de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Prioritarias

De la superposición cartográfica y la revisión documental, se concluye lo siguiente respecto a las áreas bajo regímenes de conservación en el Estado de Guerrero:

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP):** El proyecto se localiza **fuera** de la poligonal de cualquier ANP de jurisdicción Federal, Estatal o Municipal. Por tanto, el *Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas* no impone restricciones directas sobre el sitio.
- **Sitios Prioritarios de Conservación:** La zona de intervención fue cotejada con los mapas de CONABIO y CONANP:
    - *Regiones Terrestres Prioritarias (RTP):* Sin traslape directo con las poligonales críticas de la entidad.
    - *Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP):* Las actividades de perforación no se ubican sobre cuencas o cuerpos receptores de alta sensibilidad hidrológica.
    - *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS):* No existe interferencia directa con sitios de nidificación o rutas migratorias protegidas dentro del área de influencia directas.

V.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Aplicables

El proyecto "Exploración PP2" debe sujetarse al cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en sus distintas fases operativas:

1. **NOM-120-SEMARNAT-2020:** Especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en climas secos o templados. Representa la norma técnica medular que rige el dimensionamiento de las planillas, el manejo de lodos de barrenación, la retención de sedimentos y la restauración final del sitio.
2. **NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Aunque durante los muestreos de campo en la zona de influencia no se

registraron especímenes enlistados en la norma, se mantendrán vigentes los protocolos de rescate y reubicación.

3. **NOM-001-SEMARNAT-2021:** Establece los límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales en cuerpos receptores de propiedad nacional. Aplica al control estricto de las aguas grises y sanitarias manejadas por medio de sanitarios portátiles.
4. **NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT-1993:** Características, procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos (estándares CRETIB).
5. **NOM-081-SEMARNAT-1994:** Límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas. La operación de las barrenadoras operará dentro de los decibeles autorizados para evitar perturbaciones a la fauna silvestre y asentamientos humanos.
6. **NOM-041-SEMARNAT-2015 / NOM-045-SEMARNAT-2017:** Medición de emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores en circulación que usan gasolina o diésel.

- **6. Contexto Local, Dimensión Social y Conclusión**

V.4.1 Marco Legal Estatal y Municipal

- **Nivel Estatal (Guerrero):** La Ley N° 593 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero y el Plan Estatal de Desarrollo 2022–2027 demandan que los proyectos industriales prevengan la degradación del suelo y respeten los derechos comunitarios. El proyecto demuestra plena coherencia al no alterar áreas forestales activas.
- **Nivel Municipal (Teloloapan):** En alineación con el Plan de Desarrollo Municipal 2025–2027 de Teloloapan, la actividad económica proyectada promueve encadenamientos productivos y empleo sin sobrecargar la infraestructura de servicios urbanos municipal.

V.4.2 Evaluación de la Población Indígena y Consulta Comunitaria

De la caracterización socioeconómica del área de influencia en el Municipio de Teloloapan, se evaluó la cercanía con asentamientos originarios. El promovente establece que el sitio de intervención directa (0.495 ha) no afecta ni traslapa superficies tituladas a núcleos agrarios indígenas, ni altera sitios de valor cultural, sagrado o patrimonial. No obstante, el proyecto mantendrá abiertos los canales de comunicación y respeto a los derechos comunitarios consagrados constitucionalmente.

El análisis técnico-jurídico del Capítulo II de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, determina que el proyecto **“Exploración PP2”** presenta un diseño ecoeficiente y normativamente sustentable. La estrategia de ocupar 0.030 ha de planilla de perforación y 0.465 ha de camino existente sobre suelos alterados garantiza la cero remoción de vegetación forestal, eximiendo la tramitación de un CUSTF y minimizando las afecciones socioambientales.

El proyecto es **jurídicamente viables y técnicamente procedente** en materia de impacto ambiental, siempre que el promovente cumpla a cabalidad con las medidas de mitigación del Capítulo IV, lo dispuesto en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** y los condicionantes normativos que emita la SEMARNAT en su resolución final.

VI DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECLÓGICA Y SEÑLAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA OBRAS

El análisis del Capitulo III de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para el proyecto **"Exploración Minera PP2"** (promovido por Industrias Peñoles / Capela y elaborado por ASFOR S.A. de C.V.) establece la delimitación de la Región Ecológica (RE) a partir de un enfoque

hidrológico-funcional. Se selecciona como unidad de análisis la **microcuenca hidrográfica Tehuixtla**, la cual abarca una superficie de **7,798.038 hectáreas** (77.98 km^2) con un perímetro de 45.411 km. Esta unidad se compone funcionalmente de 27 vértices geoespaciales bajo el sistema WGS84 UTM Zona 14N.

Desde una perspectiva de evaluación de impacto ambiental, la selección de la microcuenca Tehuixtla cumple de manera formal con los criterios de integridad ecosistémica, al prescindir de límites político-administrativos arbitrarios e integrar dinámicas de escurrimiento y procesos ecológicos transversales. La jerarquización hidrológica en la que se inserta la RE queda estructurada de la siguiente manera:

- **Región Hidrológico-Administrativa:** IV Balsas (CONAGUA).
- **Región Hidrológica:** RH-18 Balsas (INEGI).
- **Cuenca Hidrológica:** Río Balsas-Mezcala (RH18B), la cual cubre 14,039.62 km^2 (equivalente al 22% de la superficie del estado de Guerrero).
- **Subcuenca Hidrológica:** Río Puente Verde (RH18Bi), con un área de 703.51 km^2.
- **Microcuenca / Región Ecológica (RE):** Tehuixtla (7,798.038 ha).

VI.1 Zonificación Altimétrica Funcional de la Microcuenca

El análisis topográfico y altimétrico segmenta la microcuenca Tehuixtla en tres zonas funcionales operativas:

1. **Parte Alta (Cabecera de cuenca):** Abarca 3,328.505 ha (42.68% de la RE). Corresponde a las zonas divisorias de aguas con pendientes pronunciadas, donde se originan los primeros escurrimientos e inicia la captación pluvial.
2. **Parte Media (Zona de almacenamiento y tránsito):** Comprende 3,507.004 ha (44.97% de la RE). Representa la franja de transición de valles donde se equilibran los procesos de erosión y sedimentación.
3. **Parte Baja (Zona de descarga):** Ocupa 962.529 ha (12.34% de la RE). Es la zona con relieve más suave y acumulación aluvial que actúa como receptor hídrico.

El **Área del Proyecto (AP)** presenta una afectación directa proyectada de 0.495 ha (dedicada a plataformas de barrenación y rehabilitación de accesos) y se emplaza dentro de un **Área de Influencia (AI)** de 16.385 ha, situada específicamente en la **zona baja o de descarga** de la microcuenca Tehuixtla. Si bien el emplazamiento en la zona baja reduce la perturbación directa en las zonas de recarga de la cabecera, impone un rigor analítico severo sobre el potencial de arrastre de sedimentos y contaminantes hacia el cuerpo receptor principal de la microcuenca: el **Río Tlajocotla** (corriente perenne).

VI.2 Diagnóstico Retrospectivo y Estado de la Cobertura Vegetal y Uso de Suelo

Tabla 3.- Diagnóstico realizado sobre las series de tiempo de cobertura y uso de suelo de INEGI.

Categoría de Uso de Suelo y Vegetación	Cobertura en la RE (Serie VI/VII)	Cobertura en el AI (16.385 ha) (Serie VII, 2018)	Proporción en el AI (%)
Agropecuario / Agricultura de Temporal	2,643.006 ha	11.231 ha	68.54 %

Categoría de Uso de Suelo y Vegetación	Cobertura en la RE (Serie VI/VII)	Cobertura en el AI (16.385 ha) (Serie VII, 2018)	Proporción en el AI (%)
Pastizal Inducido	1,777.732 ha	4.621 ha	28.20 %
Bosque de Encino (*Quercus* spp.)	651.164 ha	0.533 ha	3.25 %
Bosque de Encino-Pino (*Quercus-Pinus*)	1,457.314 ha	0.000 ha	0.00 %
Selva Baja Caducifolia (SBC)	1,268.822 ha	0.000 ha	0.00 %
Total	7,798.038 ha	16.385 ha	100.00 %

VI.3 Análisis de la Dinámica Retrospectiva y Modificación del Territorio

El análisis retrospectivo revela procesos históricos de transformación antrópica significativos en el Área de Influencia:

- En **1985 (Serie I)**, el área de influencia contenía 6.44 ha de Selva Baja Caducifolia (39.3%), 6.739 ha de Pastizal Inducido (41.12%) y 3.206 ha de Agricultura de Temporal (19.56%).
- Para el periodo **2010-2018 (Series IV a VII)**, la categoría de Selva Baja Caducifolia desaparece del polígono del AI en la cartografía oficial, reclasificándose la vegetación natural remanente a Bosque de Encino (0.533 ha, 3.25 %), mientras que las actividades agrícolas y pecuarias expandieron su huella hasta abarcar más del **96.7% del AI** (11.231 ha de agricultura de temporal y 4.621 ha de pastizal inducido).
- El Área del Proyecto (0.495 ha) se localiza sobre terrenos previamente alterados y desprovistos de vegetación arbórea densa o nativa por remover. Esto sugiere un impacto marginal directo sobre la remoción de masa forestal primaria. No obstante, la cercanía con parches de Bosque de Encino (0.533 ha) en el AI exige medidas estrictas de delimitación para evitar daños accidentales a la vegetación limítrofe.

VI.4 Caracterización de los Componentes Abióticos y Factores de Riesgo

El medio físico de la microcuenca Tehuixtla condiciona la vulnerabilidad ambiental del proyecto. El desglose técnico de los componentes abióticos clave revela los siguientes parámetros:

VI.4.1 Clima y Dinámica Hidrometeorológica

- **Climatología:** Se reportan tipos climáticos cálidos subhúmedos y semicálidos ($A(C)w$ y Aw), con temperaturas medias anuales que oscilan entre los 18°C y 28°C. La evaporación supera en varios meses los patrones de precipitación local.
- **Régimen Pluvial y Vientos:** La precipitación se concentra marcadamente en la temporada estival (junio-octubre), registrando un estiaje severo de 6 a 8 meses. La estación climatológica de referencia (Apaxtla) indica un dominio de vientos dominantes que deben ser considerados en el modelado de dispersión de material particulado durante los trabajos de barrenación y movimiento de tierras.
- **Peligros y Fenómenos Hidrometeorológicos:** De acuerdo con la caracterización del CENAPRED integrada en el documento, la RE presenta un riesgo **nulo a bajo** para nevadas, heladas y granizadas. No obstante, exhibe una vulnerabilidad **moderada a alta ante ciclones tropicales y sequías meteorológicas prolongadas**, lo que puede inducir avenidas

extraordinarias en los cauces intermitentes de la microcuenca durante la temporada de huracanes en el Pacífico.

- **Edafología, Fisiografía y Procesos de Degradación**
- **Suelos y Erosión:** La zona presenta unidades edáficas dominadas por Leptosoles, Luvisoles y Regosoles. Las pendientes pronunciadas en la cuenca alta y media, combinadas con la deforestación histórica para pastizales, generan tasas latentes de **degradación hídrica potencial de moderada a alta**.
- **Geohidrología y Aguas Subterráneas:** El proyecto se sitúa sobre la delimitación del **Acuífero Tlacotepec**. Dado que la exploración implica barrenación profunda, el estudio debe garantizar la protección estricta de las capas freáticas para evitar la contaminación cruzada o la intercepción inadvertida de flujos subterráneos.

VI.4.2 Caracterización Biótica, Muestreos y Diversidad Biológica

Estratificación Vegetal

La caracterización de la flora en la RE y en el AI distingue las siguientes comunidades vegetales principales:

1. **Bosque de Encino (*Quercus* spp.):** Desarrollado entre los 1,500 y 2,500 msnm. Especies dominantes identificadas: *Quercus acutifolia*, *Quercus castanea*, *Quercus laurina*, *Quercus rugosa*, asociadas con elementos como *Arbutus* sp. y *Cercocarpus* sp.
2. **Bosque de Encino-Pino (*Quercus-Pinus*):** Fisonomía mixta en zonas de transición montañosa sobre suelos ígneos/sedimentarios.
3. **Selva Baja Caducifolia (SBC):** Ecosistema tropical caducifolio caracterizado por un dosel de 4 a 10 metros. Destacan especies como *Bursera simaruba* (palo mulato), *Bursera* spp. (cuajiotes y copales), *Lysiloma* spp. (tepeguaje), *Ipomoea* spp. (cazahuate), *Ceiba* spp. y cactáceas columnares (*Stenocereus*, *Cephalocereus*).
4. **Pastizal Inducido:** Cobertura derivada de procesos de sustitución antrópica dominada por gramíneas.

Evaluación de la Metodología de Muestreo e Índices de Diversidad

El levantamiento florístico y faunístico ejecutado por la consultora ASFOR S.A. de C.V. empleó un diseño de muestreo sistemático no probabilístico con distribución uniforme. Para la validación del esfuerzo de muestreo, se construyeron **curvas de acumulación de especies** y se calcularon estimadores de riqueza esperada para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como para la herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Los índices de diversidad biológica evaluados en el AI incluyen:

- **Riqueza de Margalef (D_{Mg}):** Mide la complejidad estructural a partir del número de especies en relación con el total de individuos.
- **Diversidad de Shannon-Wiener (H'):** Evalúa la equidad y heterogeneidad de las comunidades biológicas.
- **Dominancia de Simpson (D / $1-D$):** Mide la probabilidad de que dos individuos extraídos al azar pertenezcan a la misma especie.

Los valores resultantes reflejan una comunidad biótica con una diversidad moderada a baja dentro del AI debido a la fragmentación histórica por actividades agropecuarias. Sin embargo, la estructura faunística mantiene conectividad con los parches conservados de la microcuenca alta y media.

- **Especies Bajo Categoría de Protección (NOM-059-SEMARNAT-2010)**

El documento identifica especímenes de flora y fauna silvestre registrados en campo o con distribución potencial dentro de la RE y AI que se encuentran listados en la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** bajo las categorías de *Sujetas a Protección Especial (Pr)*, *Amenazadas (A)* o *En Peligro de Extinción (P)*. La presencia de estas especies impone la obligación legal de implementar programas específicos de rescate, reubicación y ahuyentamiento previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio.

VI.5 Entorno Socioeconómico y Paisaje

VI.5.1 Contexto Socioeconómico

- **Población y Asentamientos:** En la periferia e interior de la microcuenca se ubican las localidades de **Ahuehuetla, El Capire, Tehuixtla, Tetzilacatlán y Los Pericones**, pertenecientes al municipio de **Teloloapan, Guerrero**. Las comunidades con mayor cercanía física al proyecto son Tehuixtla y Ahuehuetla.
- **Estructura Productiva:** El proyecto se inserta en la consolidada **Región Minera Arcelia - Teloloapan**. Las actividades locales han migrado históricamente entre el sector agropecuario de subsistencia (maíz de temporal, ganadería extensiva) y el empleo en la industria minera regional.
- **Percepción de Impactos:** Se proyecta un impacto socioeconómico positivo de carácter temporal derivado de la contratación de mano de obra local y la demanda de bienes/servicios indirectos. Los impactos negativos potenciales percibidos por la población se relacionan con el incremento de niveles de ruido, generación de polvo por el tránsito de maquinaria y posible molestia en vías de comunicación.
- **Calidad Visual y Fragilidad del Paisaje**

El análisis paisajístico determina que la **Calidad Visual del Paisaje** en el Área del Proyecto es media-baja debido a la presencia de infraestructura preexistente, caminos de terracería y parches agrícolas. La **Fragilidad Visual** se califica como moderada; las obras de exploración (plataformas de barrenación de 0.495 ha) presentan un bajo contraste fisonómico si se aplica de forma oportuna la reconformación morfológica y revegetación al término de la campaña prospectiva.

VI.5.2 Problemática Ambiental Detectada y Síntesis Crítica

De la integración analítica de la RE y del AI se derivan los siguientes problemas ambientales principales en la microcuenca Tehuixtla:

1. **Deforestación Histórica y Fragmentación del Ecosistema:** La sustitución persistente de la Selva Baja Caducifolia y Bosques de Encino por pastizales inducidos y agricultura de temporal ha provocado una matriz territorial fragmentada. Esto incrementa el efecto de borde y reduce la conectividad biológica para la fauna de talla mediana y grande.
2. **Riesgo de Erosión Hídrica y Pérdida de Suelo:** La combinación de pendientes pronunciadas en la cuenca alta/media, lluvias torrenciales estivales y la pérdida de cobertura vegetal genera una alta susceptibilidad al arrastre de sedimentos. Las obras de exploración en la cuenca baja deben evitar alterar la red de drenaje dendrítica local para no acelerar procesos de erosión en cárcavas.
3. **Presión sobre los Recursos Hídricos y Escurrimientos:** El Río Tlajocotla actúa como el eje hidrológico perenne de la microcuenca. Cualquier manejo inadecuado de lodos de perforación, combustibles o aceites en las plataformas de barrenación representa un riesgo de contaminación puntual o difusa en la zona de descarga.

4. **Vulnerabilidad ante Fenómenos Hidrometeorológicos Extremos:** La región experimenta periodos de sequía prolongada alternados con eventos ciclónicos de alta intensidad. El diseño de la infraestructura temporal de exploración debe considerar periodos de retorno hidrológicos rigurosos para prevenir el colapso o arrastre de materiales.

VI.6 Conclusión de la Evaluación Técnica

La delimitación de la microcuenca Tehuixtla ($7{,}798.038$ ha) como Región Ecológica proporciona una base geofísica sólida e idónea para la evaluación de impactos ambientales. Dado que la afectación directa del proyecto "Exploración Minera PP2" es de escala reducida (0.495 ha) y se ubica sobre una matriz perturbada en la zona baja de la microcuenca, el proyecto resulta **ambientalmente viable**, siempre y cuando la promotora cumpla con las siguientes medidas obligatorias:

- Humectación continua de accesos y control de emisiones fugitivas de polvo.
- Manejo hermético y retención total de fluidos y lodos de barrenación en geomembranas selladas.
- Ejecución de protocolos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna protegidos bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Restitución topográfica y revegetación inmediata con especies nativas en la totalidad de la superficie intervenida al concluir la fase de exploración.

VII IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Desde la perspectiva del análisis de impacto ambiental, la premisa estructural del proyecto radica en que **no se realizará remoción de vegetación forestal nativa** (desmonte o despalme del horizonte orgánico A). Las obras se circunscriben a superficies antropizadas, desprovistas de cobertura vegetal arbórea o arbustiva continua, con únicamente presencia de estrato herbáceo o arbustivo aislado y disperso propio de etapas secundarias de degradación. Por consiguiente, el proyecto no configura el supuesto jurídico ni técnico de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSF) al amparo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), estableciendo una tasa de deforestación cero.

La evaluación de los impactos ambientales se desarrolló mediante la integración de dos enfoques metodológicos complementarios:

1. **Matriz Causa-Efecto de Leopold (1971) Modificada:** Utilizada para la identificación de interacciones directas e indirectas entre las actividades por etapa del proyecto y los componentes del medio biótico, abiótico, perceptual y socioeconómico.
2. **Método Cualitativo/Cuantitativo de Conesa Fernández-Vítora (1996):** Empleado para la valoración de la **Importancia del Impacto (I)** mediante la caracterización cualitativa y cuantitativa de diez atributos de los factores ambientales:

$$I = \pm\left[3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\right]$$

Donde:

- I: Intensidad o grado de destrucción (1 a 12)
- EX: Extensión u área de influencia (1 a 8, +4 crítico)
- MO: Momento o plazo de manifestación (1 a 4, +4 crítico)
- PE: Persistencia o permanencia del efecto (1 a 4)
- RV: Reversibilidad por medios naturales (1 a 4)

- SI: Sinergia o potenciación (1 a 4)
- AC: Acumulación o incremento progresivo (1 a 4)
- EF: Efecto directo o indirecto (1 o 4)
- PR: Periodicidad del efecto (1 a 4)
- MC: Recuperabilidad por intervención humana (1 a 8)

La matriz Causa-Efecto permitió registrar un total de **84 interacciones ambientales** a lo largo de las cuatro fases del proyecto:

- **Distribución por Componente Ambiental Afectado**
- **Suelo:** 22 interacciones (26.19% del total). Representa el componente abiótico de mayor vulnerabilidad física debido al tránsito vehicular, acondicionamiento de la brecha y nivelación.
- **Agua:** 16 interacciones (19.05% del total). Asociado al uso de agua en la barrenación, generación de efluentes sanitarios y riesgo incidental de contaminación por hidrocarburos o lodos.
- **Fauna:** 11 interacciones (13.10% del total). Presión ejercida por ruido, polvo, vibraciones y riesgo de atropellamiento.
- **Atmósfera y Paisaje:** 18 interacciones combinadas (21.43%). Relacionadas con la emisión de gases de combustión, material particulado (PM2.5/PM10), ruido y alteración fisonómica visual.
- **Socioeconómico:** 10 interacciones (11.90%). Carácter benéfico por generación de empleo directo/indirecto y derrama local.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE

VII.1.1 Componente Agua (Hidrología Superficial y Subterránea)

- **Incremento de aguas sanitarias:** Derivado de la presencia del personal técnico en campamento y planilla. Impacto *Moderado* ($I = 26 \text{ a } 30$). Se controla totalmente mediante baños portátiles con mantenimiento y disposición final a cargo de una empresa autorizada.
- **Consumo de agua para barrenación:** Se establece que **no se extraerá agua de fuentes ni cauces superficiales locales**. El suministro se realizará vía compra a pipas particulares, operando con un sistema de recirculación en piscinas/tinas metálicas decantadoras. Impacto *Moderado* ($I = 37$).
- **Alteración de calidad y riesgo de contaminación:** La exposición del sustrato en la rehabilitación del camino puede propiciar el arrastre de sólidos suspendidos totales (SST) durante eventos pluviales. Durante la operación, existe el riesgo latente de derrames accidentales de hidrocarburos (diésel, aceites, lubricantes) y fugas de lodos de perforación con barita. Evaluado como impacto *Moderado* ($I = 26 \text{ a } 50$).

VII.1.2 Componente Suelo

- **Contaminación por residuos e hidrocarburos:** Riesgo focalizado en la planilla de barrenación (0.030 ha) por escurrimiento de lodos o fallas mecánicas. Valoración: *Moderado* ($I = 35 \text{ a } 48$).
- **Erosión Eólica e Hídrica:** El descapote ligero y raspado del camino suprime la microcobertura viva, dejando partículas finas expuestas al viento (generación de tolvaneras) y a la escorrentía. La pendiente media del sitio (7.15%) califica una fragilidad media. Valoración: *Moderado* ($I = 31 \text{ a } 50$).

- **Compactación:** Provocada por el peso y tránsito reiterado de vehículos de 3½ toneladas, camiones, pipas y la perforadora sobre orugas. Se limita a la franja de 0.495 ha. Valoración: *Moderado* ($I = 33 \text{ a } 48$).

VII.1.3 Componente Atmósfera y Entorno Acústico

- **Gases de combustión y partículas:** La operación de los motores diésel emite CO, NO_x, SO_2 y material particulado ($PM_{2.5}$ y PM_{10}). El tránsito vehicular sobre la brecha de terracería levanta polvo. Valoración: *Moderado* ($I = 31 \text{ a } 37$).
- **Calidad Acústica:** La operación continua del motor de la barrenadora y la rotación de la broca de diamante incrementan sensiblemente los niveles de presión sonora (decibeles) en el área de influencia inmediata, constituyendo el principal factor de perturbación faunística. Valoración: *Moderado* ($I = 27 \text{ a } 37$).

VII.1.4 Componente Fauna Silvestre

No se registraron especies dentro de categorías de riesgo conforme a la **NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro del polígono directo de obra. Sin embargo, se identificaron los siguientes impactos indirectos:

- **Efecto de Ahuyentamiento:** Provocado por la presencia humana, emisiones de ruido y vibraciones mecánicas. Causa el desplazamiento temporal de mamíferos menores, aves y herpetofauna hacia áreas continuas de Selva Baja Caducifolia.
- **Riesgo de Atropellamiento / Colisión:** Impacto focalizado en herpetofauna (reptiles y anfibios) y mamíferos menores que utilizan el camino despejado para termorregulación o tránsito. Para las aves, la estructura vertical de la torre de perforación y los tensores representan un riesgo puntual de colisión nocturna. Valoración: *Irrelevante* en preparación ($I = 24$) y *Moderado* en operación ($I = 29 \text{ a } 35$).

VII.1.5 Componente Paisaje y Uso del Suelo

- **Fisonomía Visual:** Modificación temporal y reversible debido a la introducción de geometrías industriales (torre de barrenación, tinas, sanitarios, contenedores). Dada la escasa calidad y fragilidad visual del paisaje rural alterado, el impacto resulta *Moderado* ($I = 26 \text{ a } 46$) y se revierte al 100% en la fase de abandono.
- **Uso del Suelo:** Dado que las obras son provisionales y sobre brechas existentes, no se altera la vocación ni la aptitud territorial del municipio de Teloloapan. Valoración: *Moderado* ($I = 27 \text{ a } 46$).

VII.1.6 Componente Socioeconómico

- **Generación de Empleo y Derrama Económica:** Se califica como un impacto **Positivo Moderado** ($I = 31 \text{ a } 49$) derivado de la contratación de personal técnico, mano de obra local y arrendamiento de servicios regionales.

VII.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SINÉRGICOS, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

- **Impactos Sinérgicos:** Alcanzan su punto máximo en la etapa de Operación (54.5%). Se producen por la interacción simultánea del ruido continuado, las emisiones de gases de combustión y el polvo sobre la fauna, potenciando el efecto de ahuyentamiento más allá de la suma de los factores aislados.
- **Impactos Residuales:** Representan el 90.9% en la fase operativa. Corresponden a la compactación física del suelo y a la alteración fisonómica visual que persisten durante todo el periodo en que permanezca montada la infraestructura provisional de barrenación.
- **Impactos Acumulativos:** Representan el 76.2% en acondicionamiento y 72.7% en operación. Resultan de la adición del tránsito vehicular del proyecto sobre caminos de terracería previamente impactados por los pobladores de la región.

VII.3 PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

VII.3.1 Componente Vegetación y Flora Colindante

- **Delimitación Física:** Cercado y señalización estricta de la brecha (0.465 ha) y la planilla (0.030 ha) previa al inicio de maniobras. Prohibición de invadir áreas fuera de la poligonal autorizada.
- **Prohibición de Quemas y Herbicidas:** Queda estrictamente vetado el uso de agroquímicos o fuego para la limpieza de la vía. Todo mantenimiento del derecho de vía será manual o mecánico.
- **Capacitación:** Taller obligatorio de inducción ambiental para trabajadores y contratistas.

VII.3.2 Componente Fauna Silvestre

- **Control Vehicular:** Señalización informativa e imposición de un **límite de velocidad estricto de 20 km/h** en los accesos para mitigar la mortalidad por atropellamiento.
- **Ahuyentamiento Pasivo y Rescate:** Horarios de trabajo predominantemente diurnos para favorecer el libre desplazamiento de especies. En caso de detectar herpetofauna de baja movilidad en la traza, se procederá a su reubicación en parches de Selva Baja contiguos.
- **Prohibición de Caza:** Cero tolerancia a la captura, hostigamiento, cacería o posesión de ejemplares silvestre.

VII.3.3 Componente Suelo y Geomorfología

- **Control de Polvos y Compactación:** Riego y humectación periódica sobre el camino y la plataforma. Queda prohibido estacionar maquinaria o acopiar materiales fuera del área autorizada.
- **Manejo de Excavaciones:** Los materiales resultantes de la nivelación se depositarán temporalmente en sitios planos y estables, libres de escurrimientos o cárcavas pluviales.

VII.3.4 Componente Agua e Hidrología

- **Aislamiento Impermeable:** Colocación obligatoria de lonas o geomembranas (*liners*) plásticas debajo de la máquina perforadora, motores de combustión y depósitos de combustible/lubricantes para evitar infiltraciones al subsuelo ante derrames accidentales.

- **Manejo de Lodos de Barrenación:** Operación en tinas metálicas selladas de recirculación. Los lodos inertes y biodegradables una vez decantados serán retirados y **enviados para su disposición final a la presa de jales de la Unidad Minera**, impidiendo la contaminación de suelos y acuíferos.
- **Drenaje Transversal:** Habilitación de vados y cunetas menores respetando el flujo natural de las escorrentías sin generar represamientos ni canalizaciones erosionantes.

VII.3.5 Componente Atmósfera y Ruido

- **Mantenimiento Mecánico:** Exigencia de bitácoras de servicio preventivo (sistemas de escape, filtros, afinación) para toda la maquinaria diésel y vehículos.
- **Restricción Horaria:** Operación restringida a turnos diurnos para reducir la perturbación acústica nocturna sobre la fauna local.

VII.4 ETAPA DE ABANDONO, RESTAURACIÓN Y DICTAMEN FINAL

Al término de los trabajos de perforación, se aplicará el Plan de Cierre y Restauración:

1. **Desmantelamiento:** Retiro total de la máquina perforadora, infraestructura temporal, sanitarios y residuos.
2. **Sellado de Pozo:** Colocación de un cubo de concreto sobre la boca del barreno de 600 m, debidamente referenciado y señalizado como medida de seguridad e identificación.
3. **Rehabilitación del Sustrato:** Escarificado y descompactación mecánica de la planilla (0.030 ha) para facilitar la reconformación morfológica y la recolonización vegetal natural. Los caminos rehabilitados (0.465 ha) se mantendrán transitables para uso de las comunidades locales.

El Proyecto Exploración Minera PP2 es **ambientalmente viable y sustentable**. Los impactos identificados son predominantemente de baja intensidad, espacialmente puntuales (0.495 ha), de corta temporalidad y totalmente mitigables mediante buenas prácticas de ingeniería ambiental. La ausencia de deforestación, el manejo cerrado del agua de perforación, el confinamiento final de los lodos en la presa de jales y la descompactación en la etapa de abandono garantizan que la Región Ecológica mantendrá su capacidad de carga y resiliencia sin comprometer el equilibrio sistémico local.