

**MANIFIESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR SIN RIESGO**

**“Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC”**

Preparado para:



Buenavista del Cobre S.A. DE C.V.

**Septiembre de 2022**

## CONTENIDO

|         |                                                                                                  |       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I.      | Datos generales del proyecto, del promovente y responsable del Estudio de Impacto Ambiental..... | I-1   |
| I.1.    | Proyecto.....                                                                                    | I-1   |
| I.1.1.  | Nombre del Proyecto.....                                                                         | I-1   |
| I.1.2.  | Ubicación del Proyecto.....                                                                      | I-1   |
| I.1.3.  | Tiempo de vida útil del proyecto.....                                                            | I-1   |
| I.1.4.  | Presentación de la documentación legal .....                                                     | I-1   |
| I.2.    | Promovente.....                                                                                  | I-1   |
| I.2.1.  | Nombre o razón social .....                                                                      | I-1   |
| I.2.2.  | Registro federal de contribuyentes del promovente.....                                           | I-1   |
| I.2.3.  | Nombre y cargo del representante legal.....                                                      | I-1   |
| I.2.4.  | Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones .....     | I-1   |
| I.3.    | Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....                              | I-2   |
| I.3.1.  | Nombre o razón social .....                                                                      | I-2   |
| I.3.2.  | Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....                                                  | I-2   |
| I.3.3.  | Nombre del responsable técnico de estudio.....                                                   | I-2   |
| I.3.4.  | Dirección del responsable técnico de estudio.....                                                | I-2   |
| II.     | Descripción del Proyecto.....                                                                    | II-1  |
| II.1.   | Información general del proyecto .....                                                           | II-1  |
| II.1.2. | Selección del sitio .....                                                                        | II-2  |
| II.1.3. | Ubicación física del proyecto y planos de localización.....                                      | II-3  |
| II.1.4. | Inversión requerida .....                                                                        | II-5  |
| II.1.5. | Dimensiones del proyecto .....                                                                   | II-5  |
| II.1.6. | Ubicación del área y descripción de servicios requeridos.....                                    | II-11 |
| II.2.   | Características particulares del proyecto.....                                                   | II-12 |
| II.2.1. | Programa general de trabajo.....                                                                 | II-1  |
| II.2.2. | Etapas de preparación del sitio .....                                                            | II-5  |
| II.2.3. | Etapas de construcción.....                                                                      | II-7  |
| II.2.4. | Etapas de operación y mantenimiento .....                                                        | II-12 |
| II.2.5. | Etapas de abandono del sitio .....                                                               | II-15 |

|          |                                                                                                                                     |        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| II.2.6.  | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....                                     | II-15  |
| II.2.7.  | Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....                                                       | II-29  |
| II.2.8.  | Otras fuentes de daños .....                                                                                                        | II-30  |
| III.     | Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental y en su caso, con la Regulación del Uso del Suelo ..... | III-1  |
| III.1.   | Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....                                                                         | III-1  |
| III.2.   | Convenios o tratados internacionales.....                                                                                           | III-2  |
| III.2.1. | Ramsar .....                                                                                                                        | III-2  |
| III.3.   | Leyes y sus reglamentos (Federales, Estatales, y municipales) .....                                                                 | III-4  |
| III.3.1. | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) .....                                                     | III-4  |
| III.3.2. | Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora...                                                       | III-11 |
| III.3.3. | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) .....                                                                        | III-12 |
| III.3.4. | Ley de Aguas Nacionales.....                                                                                                        | III-13 |
| III.3.5. | Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) .....                                                    | III-13 |
| III.3.6. | Ley General de Vida Silvestre .....                                                                                                 | III-20 |
| III.3.7. | Ley Minera .....                                                                                                                    | III-21 |
| III.3.8. | Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental .....             | III-21 |
| III.3.9. | Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....                                                                                      | III-23 |
| III.4.   | Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) .....                                                                     | III-24 |
| III.4.1. | Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....                                                              | III-24 |
| III.4.2. | Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora.....                                                           | III-34 |
| III.4.3. | Programa de Ordenamiento Territorial Frontera.....                                                                                  | III-34 |
| III.5.   | Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población .....                          | III-39 |
| III.5.1. | Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016 – 2021 Sonora .....                                                                           | III-39 |
| III.5.2. | Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Cananea 2021 – 2024.....                                                                      | III-43 |
| III.6.   | Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto .....                                                                             | III-46 |
| III.7.   | Regiones Prioritarias (AICA, RTP, RHP, Sitios RAMSAR) .....                                                                         | III-48 |
| III.7.1. | Área para la Importancia de la Conservación de las Aves (AICA) .....                                                                | III-48 |
| III.7.2. | Región Terrestre Prioritaria (RTP) Cananea – San Pedro.....                                                                         | III-49 |
| III.7.3. | Región Hidrológica Prioritaria (RHP) subcuenca de los ríos San Pedro y Santa Cruz .....                                             | III-49 |
| III.7.4. | Región Hidrológica Prioritaria (RHP)Subcuenca del Río Asunción.....                                                                 | III-50 |

|           |                                                                                                                                                           |        |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| III.7.5.  | Sitio RAMSAR Ecosistema Sierra de Ajos – Bavispe .....                                                                                                    | III-50 |
| III.7.6.  | Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre .....                                                                              | III-51 |
| IV.       | Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del proyecto. Inventario Ambiental ..... | IV-1   |
| IV.1.     | Delimitación del área de estudio .....                                                                                                                    | IV-1   |
| IV.2.     | Caracterización y análisis del Sistema Ambiental .....                                                                                                    | IV-2   |
| IV.2.1.   | Aspectos abióticos .....                                                                                                                                  | IV-2   |
| IV.2.2.   | Aspectos bióticos .....                                                                                                                                   | IV-20  |
| IV.2.3.   | Paisaje .....                                                                                                                                             | IV-84  |
| IV.2.4.   | Medio socioeconómico .....                                                                                                                                | IV-92  |
| IV.2.5.   | Diagnóstico ambiental .....                                                                                                                               | IV-97  |
| V.        | Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales .....                                                                                | V-1    |
| V.1.      | Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....                                                                                     | V-1    |
| V.1.1.    | Indicadores de impacto .....                                                                                                                              | V-1    |
| V.1.2.    | Lista indicativa de indicadores de impacto .....                                                                                                          | V-1    |
| V.1.3.    | Criterios y metodologías de evaluación .....                                                                                                              | V-3    |
| V.1.4.    | Resultados de la Evaluación de impactos .....                                                                                                             | V-56   |
| V.1.5.    | Conclusiones .....                                                                                                                                        | V-57   |
| VI.       | Medidas preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales .....                                                                                     | VI-1   |
| VI.1.     | Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....                                                 | VI-1   |
| VI.2.     | Impactos residuales .....                                                                                                                                 | VI-10  |
| VII.      | Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de alternativas .....                                                                                    | VII-1  |
| VII.1.    | Pronóstico del escenario .....                                                                                                                            | VII-1  |
| VII.2.    | Programa de Vigilancia Ambiental .....                                                                                                                    | VII-7  |
| VII.2.1.  | Objetivos del PVA .....                                                                                                                                   | VII-7  |
| VII.2.2.  | Aspectos que comprende el Programa de Vigilancia Ambiental .....                                                                                          | VII-9  |
| VII.2.3.  | Periodicidad de aplicación del PVA .....                                                                                                                  | VII-13 |
| VII.3.    | Conclusiones .....                                                                                                                                        | VII-14 |
| VIII.     | Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la fracciones anteriores .....             | VIII-1 |
| VIII.1.   | Formatos de presentación .....                                                                                                                            | VIII-1 |
| VIII.1.1. | Planos definitivos .....                                                                                                                                  | VIII-1 |
| VIII.1.2. | Fotografías .....                                                                                                                                         | VIII-3 |



|           |                              |         |
|-----------|------------------------------|---------|
| VIII.1.3. | Videos .....                 | VIII-3  |
| VIII.1.4. | Listas de flora y fauna..... | VIII-4  |
| VIII.1.5. | Otros anexos .....           | VIII-4  |
| VIII.1.6. | Glosario de términos.....    | VIII-5  |
| VIII.1.7. | Bibliografía .....           | VIII-12 |

Anexo Cartográfico

Anexo Legal

Anexo Campo

Anexo Planos

## FIGURAS

|               |                                                                                                                                                                 |        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figura II-1.  | Arreglo general del proyecto .....                                                                                                                              | II-2   |
| Figura II-2.  | Ubicación del Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc-BVC y trayectoria de las bandas transportadoras al almacén de gruesos de Concentradora de Zinc ..... | II-3   |
| Figura II-3.  | Ubicación física del proyecto.....                                                                                                                              | II-4   |
| Figura II-4.  | Ubicación de instalaciones del proyecto.....                                                                                                                    | II-6   |
| Figura II-5.  | Área de incidencia (círculo rojo) de la Banda en la porción sur del proyecto .....                                                                              | II-7   |
| Figura II-6.  | Puntos (globos azules) donde se construirán las zapatas para soporte de la Banda 205-CV-003 en la porción sur del proyecto.....                                 | II-8   |
| Figura II-7.  | Colindancias de la poligonal ambiental del proyecto .....                                                                                                       | II-10  |
| Figura II-8.  | Vista Sección del Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC.....                                                                                         | II-13  |
| Figura II-9.  | Patrón de pintado de tubos PVC para los vértices del polígono autorizado y delimitación física del área .....                                                   | II-6   |
| Figura II-10. | Quebradora primaria, cuarto de control, subestación no.1 y tanques de aire .....                                                                                | II-9   |
| Figura II-11. | Tanques de lubricación, colector de polvo.....                                                                                                                  | II-10  |
| Figura II-12. | Ejemplo de contracuneta.....                                                                                                                                    | II-11  |
| Figura II-13. | Operación general en el Edificio de Trituración Primaria de Zinc.....                                                                                           | II-13  |
| Figura II-14. | Vista lateral de la parte inicial de la banda transportadora.....                                                                                               | II-14  |
| Figura II.15  | Código de colores para separación de residuos. ....                                                                                                             | II-29  |
| Figura II.16  | Áreas de segregación de residuos. ....                                                                                                                          | II-30  |
| Figura III-1  | Ubicación de la UTB en la región frontera .....                                                                                                                 | III-35 |
| Figura III-2  | Unidades Territoriales Prioritarias de Agua Prieta .....                                                                                                        | III-37 |
| Figura IV-1   | Delimitación del Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                                                                                                    | IV-2   |
| Figura IV-2   | Tipos de clima en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                                                                                                | IV-3   |
| Figura IV-3   | Temperatura promedio anual en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto (2006-abril 2021).....                                                                   | IV-4   |
| Figura IV-4   | Precipitación anual (mm) en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto.....                                                                                       | IV-5   |
| Figura IV-5   | Ciclones tropicales presentados en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto....                                                                                 | IV-6   |
| Figura IV-6   | Grado de peligro de incidencia de tormentas tropicales en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                                                        | IV-6   |

|                                                                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Figura IV-7 Grado de peligro por sequía en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                            | IV-7  |
| Figura IV-8 Incidencia de Nevadas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                                 | IV-8  |
| Figura IV-9 Geología presente en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                                      | IV-10 |
| Figura IV-10 Sistema de topoformas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                                | IV-11 |
| Figura IV-11 Peligro por sismicidad en el área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                                | IV-12 |
| Figura IV-12 Susceptibilidad de laderas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....                           | IV-13 |
| Figura IV-13 Tipos de suelos en el Área de Proyecto y Sistema Ambiental.....                                        | IV-15 |
| Figura IV-14 Hidrología superficie en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                                 | IV-16 |
| Figura IV-15 Regiones Hidrológicas en las cuales incide el Área del Proyecto y Sistema Ambiental .....              | IV-17 |
| Figura IV-16 Hidrología subterránea en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                                | IV-19 |
| Figura IV-17 Acuíferos en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental.....                                             | IV-20 |
| Figura IV-18. Áreas de Conservación que inciden en el Sistema Ambiental y Área de Proyecto .....                    | IV-21 |
| Figura IV-19. Usos de Suelo y tipos de Vegetación presentes en el AP y SA.....                                      | IV-27 |
| Figura IV-20. Sitios de muestreo en realizados en el AP y SA.....                                                   | IV-30 |
| Figura IV-21. Método de muestreo de flora en el AP y SA.....                                                        | IV-31 |
| Figura IV-22. Vista general de las áreas muestreadas dentro del AP .....                                            | IV-38 |
| Figura IV-23. Vista general del estrato arbóreo dentro en la zona sur del AP, Cananea.....                          | IV-38 |
| Figura IV-24. Vista general de la vegetación del SA, Cananea.....                                                   | IV-40 |
| Figura IV-25. Vista general de la vegetación arbórea del SA, Cananea .....                                          | IV-41 |
| Figura IV-26. Vista general de la vegetación arbustiva del SA, Cananea .....                                        | IV-42 |
| Figura IV-27. Comparación de las curvas de acumulación de especies, Cananea .....                                   | IV-45 |
| Figura IV-28. Porcentaje de especies por familia.....                                                               | IV-45 |
| Figura IV-29. Porcentaje de géneros por familia.....                                                                | IV-46 |
| Figura IV-30. Número de especies por género .....                                                                   | IV-46 |
| Figura IV-31. Especies endémicas registradas en la zona .....                                                       | IV-47 |
| Figura IV-32. Especies endémicas registradas en la zona .....                                                       | IV-50 |
| Figura IV-33. Tipos de ambientes localizados en la zona de muestreo .....                                           | IV-69 |
| Figura IV-34. Ubicación de transectos de muestreo realizados en el SA y AP .....                                    | IV-70 |
| Figura IV-35. Transecto para monitoreo de herpetofauna .....                                                        | IV-71 |
| Figura IV-36. Transecto para monitoreo de mastofauna.....                                                           | IV-71 |
| Figura IV-37. Transecto para monitoreo de avifauna.....                                                             | IV-72 |
| Figura IV-38. Estacionalidad de avifauna registrada en el AP y SA.....                                              | IV-77 |
| Figura IV-39. Curva de acumulación para avifauna registrada .....                                                   | IV-84 |
| Figura IV-40 Zona de estudio .....                                                                                  | IV-86 |
| Figura IV-41 Principio de visibilidad de las cuencas visuales .....                                                 | IV-87 |
| Figura IV-42 Ejemplo de la obtención de la calidad visual paisajística.....                                         | IV-89 |
| Figura IV-43 Ejemplo de la obtención de la fragilidad visual paisajística .....                                     | IV-91 |
| Figura IV-44 Distribución territorial, Cananea, Sonora (INEGI, 2020) .....                                          | IV-93 |
| Figura IV-45 Composición por edad y sexo, Cananea, Sonora (INEGI, 2020).....                                        | IV-93 |
| Figura IV-46 Características económicas de Cananea, Sonora (INEGI, 2020) .....                                      | IV-94 |
| Figura IV-47 Características educativas de Cananea, Sonora (INEGI, 2020).....                                       | IV-95 |
| Figura IV-48 Disponibilidad de servicios, equipamiento y tecnologías información y comunicación (INEGI, 2020) ..... | IV-96 |
| Figura IV-49 Etnicidad en Cananea, Sonora (INEGI, 2020).....                                                        | IV-97 |
| Figura V-1 Estructura de la Matriz de interacción .....                                                             | V-31  |
| Figura VI.1 Código de separación de RSU y RME .....                                                                 | VI-4  |

## TABLAS

|                                                                                                                               |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabla II-1. Coordenadas de la poligonal del proyecto “Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC” .....                       | II-4   |
| Tabla II-2. Instalaciones del proyecto .....                                                                                  | II-9   |
| Tabla II-3. Edificios auxiliares del área de trituración .....                                                                | II-1   |
| Tabla II-4. Programa general de trabajo del “Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC” .....                                | II-2   |
| Tabla II.5 Generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de preparación del sitio .....                                  | II-16  |
| Tabla II.6 Generación de residuos de manejo especial en la etapa de preparación del sitio .....                               | II-16  |
| Tabla II.7 Residuos peligrosos a generarse en la etapa de preparación del sitio .....                                         | II-17  |
| Tabla II.8 Generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de construcción .....                                           | II-19  |
| Tabla II.9 Generación de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción .....                                   | II-19  |
| Tabla II.10 Residuos peligrosos a generarse en la etapa de construcción .....                                                 | II-21  |
| Tabla II.11 Residuos sólidos urbanos a generarse en las etapas de operación y mantenimiento .....                             | II-23  |
| Tabla II.12 Residuos de manejo especial a generarse en la etapa de operación y mantenimiento .....                            | II-24  |
| Tabla II.13 Residuos de manejo especial a generarse en la etapa de abandono del sitio .....                                   | II-27  |
| Tabla II.14 Residuos peligrosos a generarse durante el desmantelamiento de infraestructura ...                                | II-28  |
| Tabla III-1 Vinculación de la CPEUM con el proyecto .....                                                                     | III-1  |
| Tabla III-2 Vinculación del convenio con el proyecto .....                                                                    | III-2  |
| Tabla III-3 Vinculación de LGEEPA con el Proyecto .....                                                                       | III-5  |
| Tabla III-4 Vinculación de la LEEPA del Estado de Sonora con el proyecto .....                                                | III-11 |
| Tabla III-5. Vinculación de la LGDFS con el proyecto .....                                                                    | III-12 |
| Tabla III-6. Vinculación de la LAN con el proyecto .....                                                                      | III-13 |
| Tabla III-7. Vinculación de la LGPGIR con el proyecto .....                                                                   | III-14 |
| Tabla III-8. Artículos de la LGVS vinculante al proyecto .....                                                                | III-20 |
| Tabla III-9 Vinculación jurídica del proyecto con el RLGEEPA .....                                                            | III-22 |
| Tabla III-10. Vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto ....                                   | III-24 |
| Tabla III-11. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 9 Sierras y Valles del Norte ..                              | III-25 |
| Tabla III-12. Estrategias de sustentabilidad Ambiental de la UAB 9 contenidas en el POEGT ...                                 | III-27 |
| Tabla III-13. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 18 Llanuras y Médanos del Norte .....                        | III-30 |
| Tabla III-14. Estrategias de sustentabilidad ambiental de la UAB 18 contenida en el POEGT ...                                 | III-32 |
| Tabla III-15 Políticas y estrategias para la UTP Valle San Pedro / Carretera Federal 2 y su vinculación con el proyecto ..... | III-38 |
| Tabla III-16 Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016 - 2021 Sonora .....                                                        | III-39 |
| Tabla III-17 Ejes y temas de los que se compone el PMD Cananea 2021 - 2024 .....                                              | III-43 |
| Tabla III-18 NOM aplicables al proyecto y su cumplimiento .....                                                               | III-46 |
| Tabla IV-1. Superficies de ocupación del AP y SA en los tipos de uso de suelo .....                                           | IV-26  |
| Tabla IV-2. Número de parcelas muestreadas por tipo de vegetación en el AP y SA .....                                         | IV-29  |
| Tabla IV-3. Coordenadas de ubicación de las parcelas muestreadas en el AP y SA .....                                          | IV-30  |
| Tabla IV-4. Estructura del estrato arbóreo dentro del AP, Cananea .....                                                       | IV-38  |
| Tabla IV-5. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbóreo dentro del AP, Cananea .....                                  | IV-39  |
| Tabla IV-6. Estructura del estrato arbustivo dentro del AP, Cananea .....                                                     | IV-39  |

|                                                                                                         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabla IV-7. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbustivo dentro del AP, Cananea...             | IV-39 |
| Tabla IV-8. Estructura del estrato arbóreo del SA, Cananea .....                                        | IV-41 |
| Tabla IV-9. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbóreo del SA, Cananea .....                   | IV-42 |
| Tabla IV-10. Estructura del estrato arbustivo del SA, Cananea .....                                     | IV-43 |
| Tabla IV-11. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbustivo del SA, Cananea .....                | IV-43 |
| Tabla IV-12. Estructura del estrato herbáceo del SA, Cananea .....                                      | IV-44 |
| Tabla IV-13. Índices de diversidad y riqueza del estrato herbáceo el SA, Cananea .....                  | IV-44 |
| Tabla IV-14. Especies endémicas registradas, Cananea .....                                              | IV-47 |
| Tabla IV-15. Especies catalogadas con categoría de conservación localizadas .....                       | IV-48 |
| Tabla IV-16. Especies con algún uso local .....                                                         | IV-51 |
| Tabla IV-17. Herpetofauna potencialmente distribuida en el área de estudio .....                        | IV-52 |
| Tabla IV-18. Mastofauna potencialmente distribuida en el área de estudio .....                          | IV-54 |
| Tabla IV-19. Avifauna potencialmente distribuida en el área de estudio .....                            | IV-57 |
| Tabla IV-20. Especies registradas en el área bajo estudio (AP y SA) .....                               | IV-74 |
| Tabla IV-21. Listado de especies con algún estatus de conservación registradas en el AP y SA .....      | IV-78 |
| Tabla IV-22. Índices de Shannon y Pielou para avifauna .....                                            | IV-78 |
| Tabla IV-23. Densidades por especie para la avifauna registrada .....                                   | IV-80 |
| Tabla IV-24. Índice de Valor de Importancia para la avifauna registrada .....                           | IV-82 |
| Tabla IV-25 Datos estación meteorológica utilizada en el análisis de visibilidad .....                  | IV-88 |
| Tabla IV-26 Impacto visual del proyecto .....                                                           | IV-91 |
| Tabla IV-27 Calidad visual en el SA .....                                                               | IV-92 |
| Tabla IV-28 Fragilidad visual en el área de estudio .....                                               | IV-92 |
| Tabla IV-29 Funciones de los ecosistemas .....                                                          | IV-98 |
| Tabla IV-30 Funciones de las funciones y Servicios Ambientales en el AP .....                           | IV-99 |
| Tabla IV-31 Estado actual de los componentes ambientales en el SA .....                                 | IV-99 |
| Tabla V.1. Lista indicativa de indicadores de impacto .....                                             | V-1   |
| Tabla V.2. Definiciones de la LGEEPA y su REIA .....                                                    | V-5   |
| Tabla V.3. Actividades y obras del proyecto .....                                                       | V-6   |
| Tabla V.4. Descripción de los parámetros ambientales en el proyecto .....                               | V-10  |
| Tabla V.5. Atributos de la importancia y su escala de valoración para el proyecto .....                 | V-22  |
| Tabla V.6. Lista de verificación simple para la identificación de parámetros ambientales .....          | V-24  |
| Tabla V-7 Matriz de interacción para la identificación de impactos .....                                | V-32  |
| Tabla V-8 Valoración de la importancia de los impactos ambientales identificados para el Proyecto ..... | V-37  |
| Tabla V-9 Impactos ambientales severos identificados para el Proyecto .....                             | V-56  |
| Tabla V-10 Impactos ambientales acumulativos identificados para el Proyecto .....                       | V-57  |
| Tabla V-11 Impactos ambientales significativos identificados para el Proyecto .....                     | V-58  |
| Tabla V-12 Resumen de valoración de los impactos ambientales del Proyecto .....                         | V-58  |
| Tabla VI.1. Líneas estratégicas de las medidas de prevención y mitigación .....                         | VI-2  |
| Tabla VI.2. Ficha Medida Control de Emisiones a la Atmósfera .....                                      | VI-2  |
| Tabla VI.3. Ficha Medida Acciones del Programa de Manejo de Residuos .....                              | VI-4  |
| Tabla VI.4. Ficha Medida Acciones de Señalización .....                                                 | VI-6  |
| Tabla VI.5. Ficha Medida Acciones para la conservación del suelo y el control de la erosión .....       | VI-7  |
| Tabla VI.6. Ficha Medida Acciones para el Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna .....          | VI-8  |
| Tabla VI.7. Ficha Medida Acciones para la reforestación y/o restauración .....                          | VI-9  |
| Tabla VII-1 Pronóstico de los escenarios .....                                                          | VII-2 |



## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **I.1. Proyecto**

#### **I.1.1. Nombre del Proyecto**

"Edificio de Trituración Planta de Zinc- BVC"

#### **I.1.2. Ubicación del Proyecto**

El proyecto se ubica dentro de las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre S.A. de C.V., la cual se ubica en el Municipio de Cananea, al Noreste de Hermosillo, Son. El acceso desde esta ciudad hasta Cananea se realiza por la carretera federal No. 15 hasta Ímuris y posteriormente por la carretera federal No. 2 Ímuris – Cananea, para mayor detalle consultar el Anexo cartográfico, del presente Estudio.

#### **I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto**

Se prevé que el tiempo de vida útil del proyecto será por 30 años.

#### **I.1.4. Presentación de la documentación legal**

La documentación legal se encuentra en el Anexo legal del presente Estudio.

### **I.2. Promovente**

#### **I.2.1. Nombre o razón social**

BUENAVISTA DEL COBRE S.A. DE C.V.

#### **I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente**

#### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

Representante legal:

#### **I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones**

### **I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

#### **I.3.1. Nombre o razón social**

Corporación Ambiental de México S. A. DE C.V.

#### **I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

#### **I.3.3. Nombre del responsable técnico de estudio**

#### **I.3.4. Dirección del responsable técnico de estudio**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1. Información general del proyecto**

El Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC obedece a la trituración primaria para la alimentar a la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.

Actualmente Minera México está desarrollando el proyecto "Concentradora de Zinc 20,000 TMPD" y será alimentado del edificio de trituración primaria existente denominado Quebalix I, este edificio está ubicado geográficamente en la zona que corresponde al incremento 13 rico en ley de cobre, de tal forma que debido a los planes futuros de minado para el aprovechamiento de ese incremento el edificio de Quebalix I deberá ser demolido y la promovente se ve en la necesidad de desarrollar un Edificio Nuevo de Trituración Primaria (ENQZ) para abastecer la Planta Concentradora Buenavista de Zinc.

El Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc-BVC debe quedar fuera de la zona de proyección de minado, se ubicará en las coordenadas UTM N=3,428,147.1268 y E =564,381.4619.1. En el Edificio Nuevo de la Quebradora de Zinc, se instalará la quebradora Quebalix I, la cual contará con todos los equipos periféricos necesarios para su operación y mantenimiento.

El Acarreo del material triturado al Edificio Nuevo Quebradora de Zinc hasta el almacén de gruesos de la Concentradora de Zinc con coordenadas UTM N= 3,427,027.909 y E= 565092.906, será mediante bandas transportadoras con una capacidad de 20,000 TMPD debiendo quedar fuera del área de minado proyectado. Las bandas transportadoras serán elevadas de acuerdo con la topografía del terreno, librando los pasos de vialidades e instalaciones existentes.

#### **II.1.1.1 Descripción del Proceso**

El material extraído del Tajo será transportado mediante camiones hasta la tolva de alimentación localizada en la parte superior del Edificio Nuevo Quebradora de Zinc contará con dos bahías de alimentación, donde se descargarán camiones de volteo de hasta 400 Tm de capacidad cargados con material ROM (run of mine - desde mina) junto a cada tolva se instalará un rompedor de rocas montado en un pedestal operado hidráulicamente que se encargará de reducir el sobre tamaño del material de alimentación a la quebradora, ver Figura II-1.



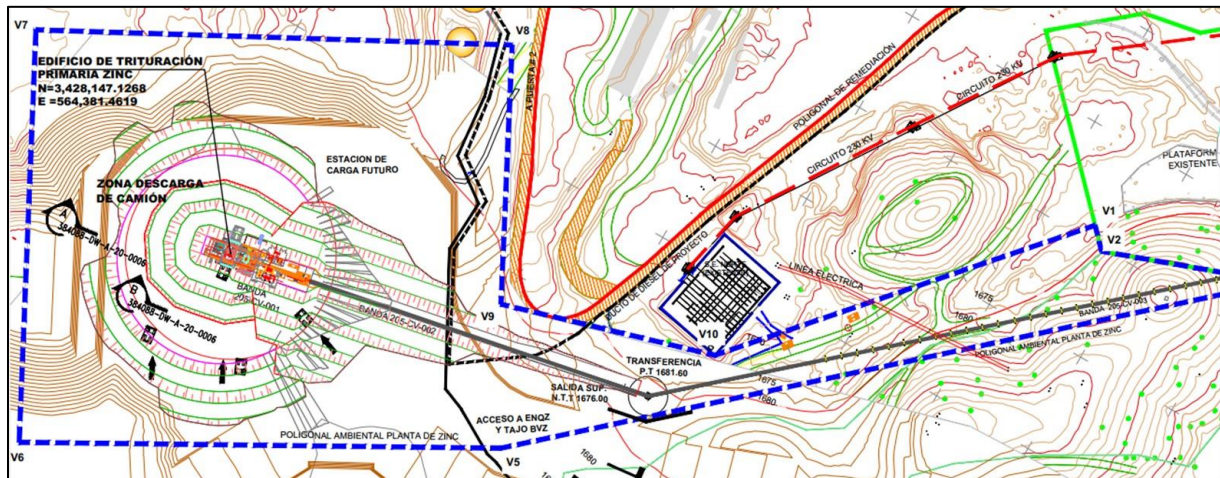


Figura II-1. Arreglo general del proyecto

En la parte superior del edificio se instalará una Grúa Puente para el mantenimiento de la quebradora primaria (flecha y brazos principalmente) y equipos auxiliares.

En la descarga la quebradora primaria se colocará una tolva de compensación para regular la cantidad de material y posteriormente descargar a un alimentador de placas. Para el mantenimiento de la quebradora primaria giratoria se contará con un carro de mantenimiento del excéntrico.

El alimentador de placas depositará el material sobre la banda de sacrificio que alimentará a las bandas de acarreo que transportan el material al stock pile de concentradora de zinc.

En la banda de sacrificio se colocará una báscula, un detector de metales y un electroimán para retirar restos metálicos.

El control del polvo en la Tolva de alimentación se hará por medio de un Equipo Supresor de Polvo (aire-agua) con ramales de captación, el control del polvo en las zonas de descarga se manejará mediante un Colector de Polvo Tipo Mangas o similar, que colectará material fino para ser llevado mediante un Alimentador de Tornillo a la banda de sacrificio, adicionalmente se colocarán colectores de polvo compactos en los puntos de transferencia de las bandas; es importante mencionar que la construcción del Edificio donde se colocará la Quebradora primaria será de concreto reforzado de acuerdo a diseño en combinación con estructura metálica para escaleras y cobertizos superiores.

### II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio para la construcción del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc como ya se mencionó anteriormente, se debe a que en la actualidad existe un edificio de trituración primaria denominado Quebalix I, este edificio está ubicado geográficamente en la zona que corresponde al incremento 13 rico en ley de cobre, de tal forma que debido a los planes futuros de minado para el aprovechamiento de ese incremento el edificio de Quebalix I deberá ser

demolido y el promovente se ve en la necesidad de desarrollar un Edificio Nuevo de trituración primaria (ENQZ) para abastecer la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.

El Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc-BVC se ubicará en las coordenadas UTM N=3,428,147.1268 y E =564,381.4619.1, ver Figura II-2 . En el Edificio Nuevo de la Quebradora de Zinc, se instalará la quebradora existente de Quebalix II o una nueva en caso que la existente no se encuentre en condiciones mecánicas adecuadas al momento del desmantelamiento, además contará con todos los equipos periféricos necesarios para su operación y mantenimiento.

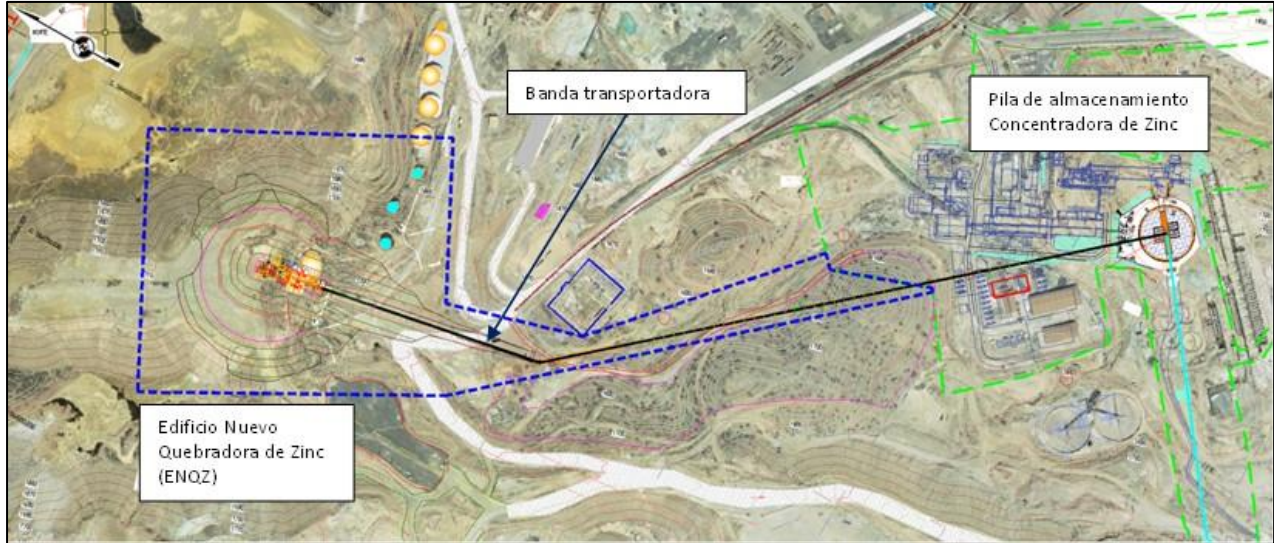


*Figura II-2. Ubicación del Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc-BVC y trayectoria de las bandas transportadoras al almacén de gruesos de Concentradora de Zinc*

### **II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubicará dentro de la propiedad de la Minera México Buenavista del Cobre SA. de C.V., misma que se ubica en el Municipio de Cananea, al Noreste de Hermosillo, Sonora. El acceso desde esta ciudad hasta Cananea se realiza por la carretera federal No. 15 hasta Ímuris y posteriormente por la carretera federal No. 2 Ímuris – Cananea., ver Figura II-3, para mayor detalle en el Anexo Cartográfico del presente Estudio se presenta el mapa correspondiente.

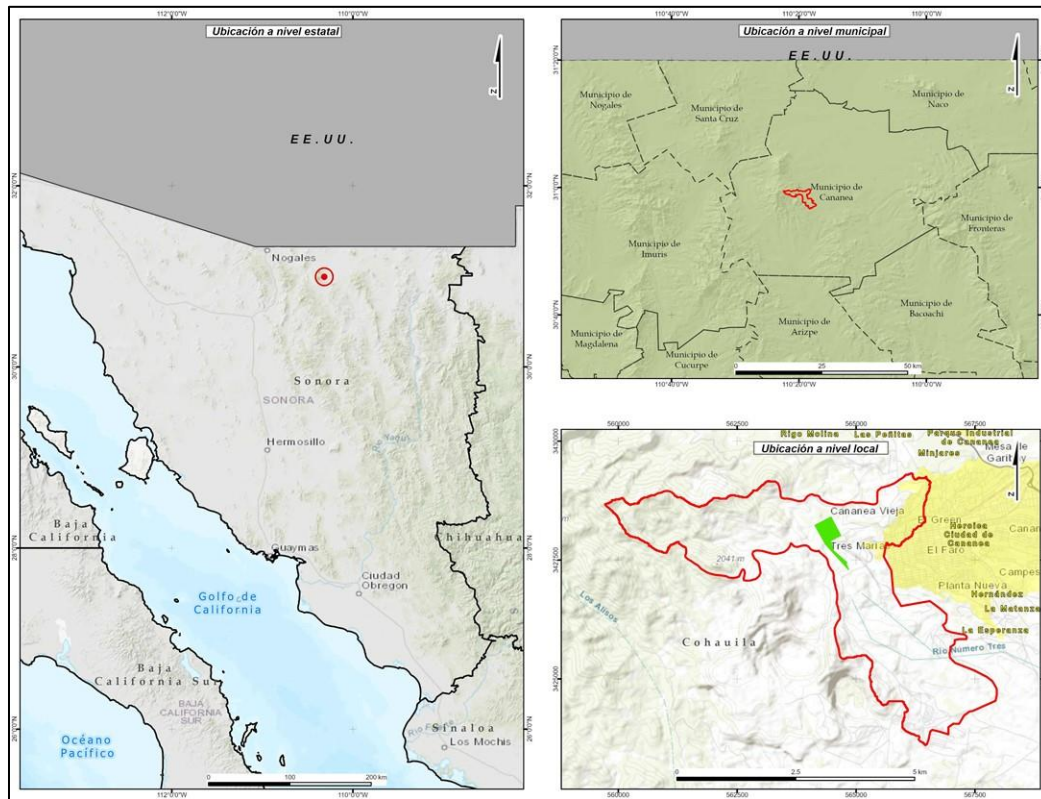


Figura II-3. Ubicación física del proyecto

A continuación, en la siguiente Tabla II-1 se presentan las coordenadas del polígono del proyecto:

Tabla II-1. Coordenadas de la poligonal del proyecto “Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC”

| Polígono Ambiental del proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC y Acarreo" |                               |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Vértice                                                                                | Coordenadas UTM WGS84 Zona 12 |               |
|                                                                                        | X                             | Y             |
| 1                                                                                      | 564,815.06                    | 3,27,450.6216 |
| 2                                                                                      | 564,796.88                    | 3,427,432.93  |
| 3                                                                                      | 564,849.25                    | 3,427,289.31  |
| 4                                                                                      | 564,844.45                    | 3,427,284.95  |
| 5                                                                                      | 564,350.23                    | 3,427,832.95  |
| 6                                                                                      | 564,126.43                    | 3,428,231.53  |
| 7                                                                                      | 564,473.06                    | 3,428,413.38  |
| 8                                                                                      | 564,686.51                    | 3,428,014.95  |
| 9                                                                                      | 564,468.45                    | 3,427,901.24  |

| Polígono Ambiental del proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC y Acarreo" |                               |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Vértice                                                                                | Coordenadas UTM WGS84 Zona 12 |              |
|                                                                                        | X                             | Y            |
| 10                                                                                     | 564,527.91                    | 3,427,701.38 |

Buenavista del Cobre, 2022

#### II.1.4. Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto conforme a lo reportado por la promovente se realizará una inversión aproximada de 95 millones de dólares contemplando materiales de construcción, equipos, preparación del terreno, excavaciones, rellenos, construcción del edificio para la quebradora de Zinc e instalación de los equipos y puesta en marcha. Para todos estos trabajos se considera utilizar gente de la región dando empleo en la etapa constructiva con un aproximado de 300 personas y en la etapa de operación 20 personas aproximadamente, con una derrama económica aproximada a la región de 1,000 millones de pesos aproximadamente.

De manera general el importe total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto, reportada por la promovente es de aproximadamente un gasto de inversión de 95 millones de dólares, en el caso de los gastos de operación se calcula en 55 millones de dólares.

Debido a que son muy variables las características e importancia de los yacimientos en el sitio, no se puede estimar un periodo de recuperación del capital de manera precisa. A lo cual la promovente supone que en un periodo de 10 años se tenga la recuperación del capital.

Es importante mencionar que la promovente planea invertir un aproximado de 3 millones de dólares para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos que se pudieran generar como resultado de la realización del proyecto.

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se ha mencionado en el presente proyecto se pretende la construcción de un Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC, con la finalidad de triturar el material extraído del Tajo y posteriormente ser transportado a la Concentradora de Zinc, la superficie requerida para el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental, para la construcción del nuevo edificio y la transportadora es de aproximadamente 22.39 ha, ver Figura II-4.





*Figura II-4. Ubicación de instalaciones del proyecto*

La ubicación y dimensiones de las obras asociadas o provisionales del proyecto son conceptuales. A continuación, se presenta información para los siguientes tres puntos:

- Superficie requerida de la poligonal del proyecto
- Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, y
- Superficie para obras permanentes

#### **II.1.5.1 Superficie requerida**

La superficie total requerida para el cambio de uso del suelo en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto "Edificación de Trituración Planta de Zinc-BVC es de 223,932.2059 m<sup>2</sup> (22.39 ha);

#### **II.1.5.2 Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del sitio del proyecto**

Conforme a la Serie VII del Uso del Suelo y Vegetación publicada por el INEGI, 2018 y corroborado en campo prácticamente el 98% de la superficie solicitada no presenta vegetación la cual es caracterizado por el INEGI como Sin Vegetación Aparente, por lo que es una zona impactada por las actividades antropogénicas que se han realizado desde muchos años atrás.

Cabe mencionar que la superficie requerida para la realización del presente proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC" objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se encuentra desprovista de vegetación, con caminos existentes de terracería y pavimentados dentro y fuera del área del proyecto propuesta, cabe mencionar que, dentro de las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre se han llevado a cabo actividades mineras desde hace muchos años atrás; por lo que la mayor parte de la superficie requerida se encuentra altamente impactada, de manera específica en la superficie donde se pretende construir el Edificio de Trituración la cual se encuentra desprovista de vegetación (ver Figura II-4); sin embargo en la porción sur del área del proyecto, de manera puntual por donde se tiene proyectada la instalación de una de las bandas transportadoras (Banda 205-CV-003, que se encargará de transportar el material triturado hacia el almacén de la Panta Concentradora Buenavista del Zinc para su proceso final) se encuentran con relictos de vegetación mismos que no serán removidos (ver Figura II-5), debido a que en éste trayecto será elevada la banda, con tres puntos de incidencia en los cuales se colocarán las zapatas para el soporte de la banda (ver Figura II-6), mismas que serán construidas de manera manual para evitar la remoción de los elementos arbóreos y arbustos que se pudieran encontrar en la trayectoria proyectada, esto como parte de la buenas prácticas ambientales que implementará la promovente.

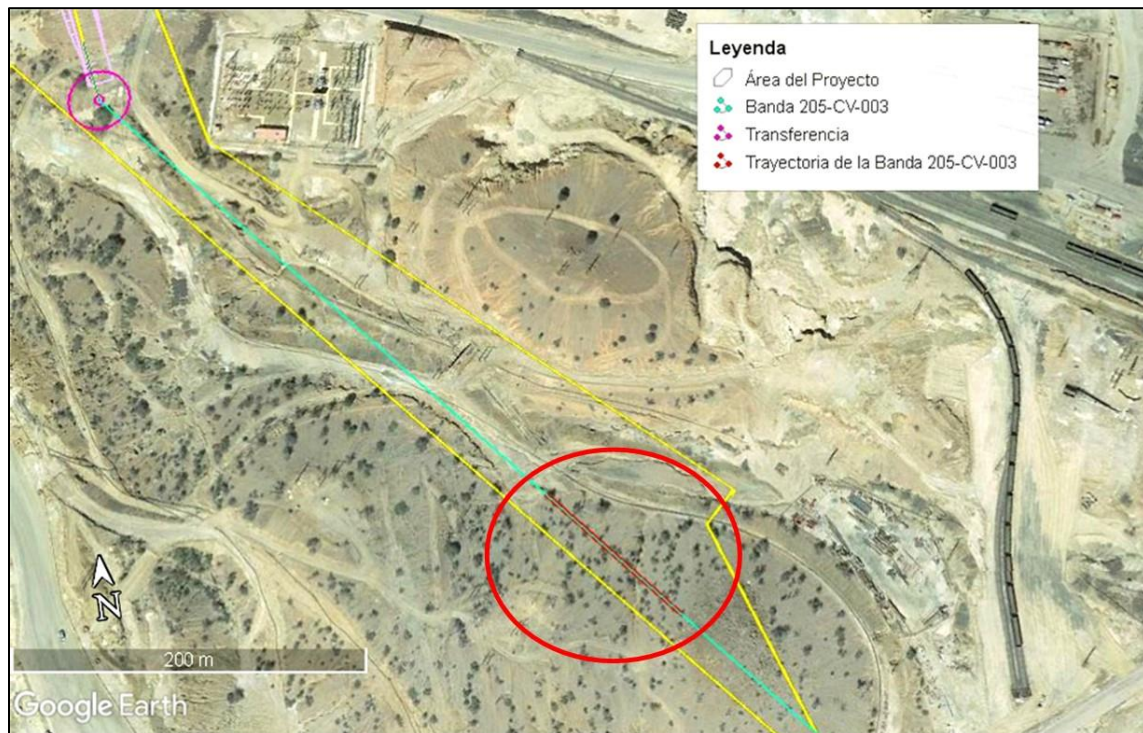


*Figura II-5. Área de incidencia (círculo rojo) de la Banda en la porción sur del proyecto*



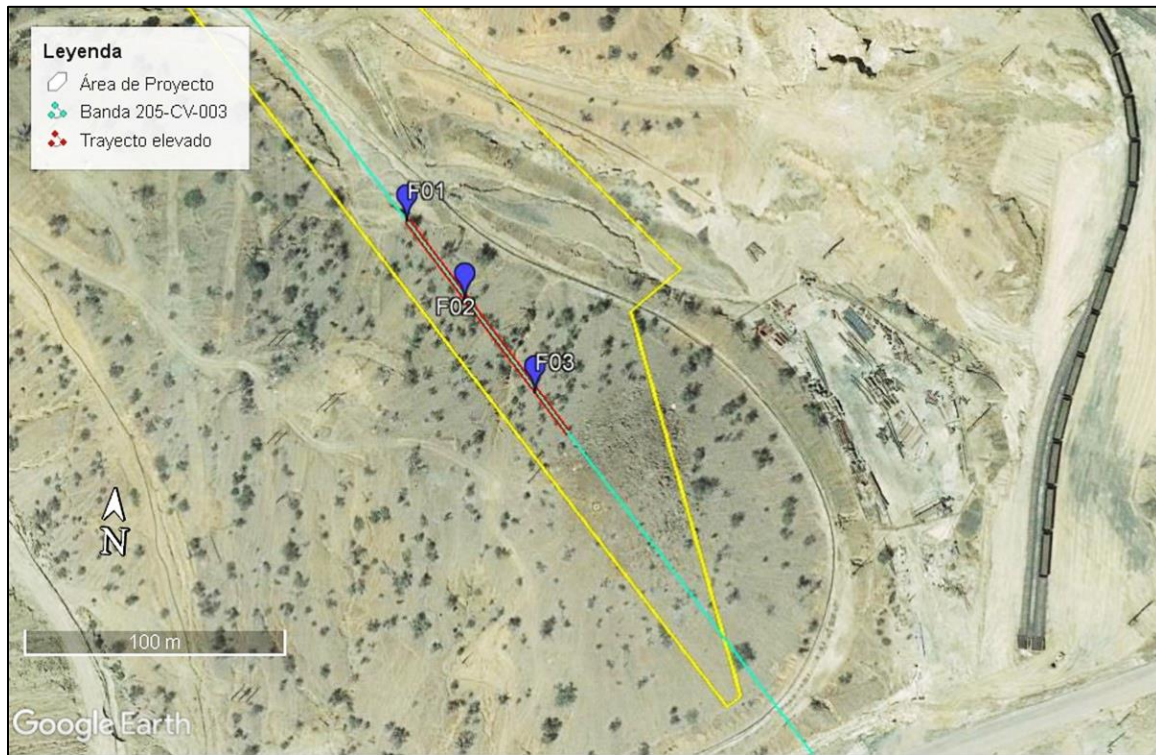


*Figura II-6. Puntos (globos azules) donde se construirán las zapatas para soporte de la Banda 205-CV-003 en la porción sur del proyecto*

Como se puede observar en la figura anterior, en los sitios señalados con globos azules se colocarán las zapatas para el soporte de la banda transportadora con la finalidad de no afectar los relictos de vegetación presente en esa área; por lo que se NO serán necesarios trabajos de desmonte ni despalme.

Para una mejor comprensión y detalle de la colocación de las zapatas de la banda transportadora 205-CV-003, en la parte porción sur del área del proyecto, se puede listar lo siguiente:

1. Los trabajos para la construcción e instalación de las zapatas se realizarán de manera manual (es decir a través de picos y palas con mano de obra manual) este proceso se realizará únicamente en la zona donde la topografía sea superior a 30° de inclinación conforme a requerimientos de seguridad establecidos por la mina. Que en este caso específico será en la porción sur de la poligonal del área del proyecto y sólo por donde se tiene proyectada la colocación de cada una de las zapatas (globos en color azul).
2. Para la colocación e instalación de la infraestructura correspondiente a la banda transportadora, se realizará con una grúa torre o viajera, la cual cuenta con un brazo de 60 metros para mover 20 toneladas, misma que se encontrará instalada (a través de una cimentación provisional de más menos 2 x 2 x 2 metros) en los caminos aledaños para evitar la remoción de los pocos elementos arbóreos y arbustos que se pudieran encontrar en la trayectoria de la banda.

3. El mantenimiento de la banda transportadora se realizará por la parte superior de la banda sobre la misma banda, es decir de requerirse el cambio de algún rodillo, cambio de lámparas serán de manera manual, y en el caso del cambio de la banda, este será jalada y remplazada por alguno de los extremos de banda (como si fuera un cassette).

### II.1.5.3 Superficie para obras permanentes

La superficie que será ocupada por el proyecto de manera permanente es, por un lado, la superficie que ocupará el Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc, las bandas de transferencia, bandas transportadoras que alimentarán a la trituradora y la banda transportadora a través de la cual se transportará el material triturado al almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc, ver Tabla II-2 y Figura II-4.

Como ya se mencionó anteriormente, la construcción del nuevo Edificio donde se colocará la Quebradora primaria será de concreto reforzado de acuerdo con diseño en combinación con la estructura metálica para escaleras y cobertizos superiores.

*Tabla II-2. Instalaciones del proyecto*

| Tipo     | Instalación                     | Longitud (m) | Superficie (m²) |
|----------|---------------------------------|--------------|-----------------|
| Polígono | Transferencia                   |              | 1090.77         |
| Polígono | Transferencia                   |              | 24.77           |
| Línea    | Salida superficial              | 40.92        |                 |
| Línea    | Banda 205-CV-003                | 948.60       |                 |
| Línea    | Banda 205-CV-002                | 343.17       |                 |
| Polígono | Banda 205-CV-001                |              | 73521.75        |
| Polígono | Edificio de trituración de zinc |              | 2833.37         |

**Nota:** Cada una de las superficies son aproximadas.

### II.1.5.4 Uso actual del suelo y /o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI, 2018), en el Área del Proyecto requerida para la realización del proyecto “Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC” y corroborado en campo, la superficie sustenta un uso de suelo y vegetación caracterizada como Sin Vegetación Aparente.

Por lo tanto, el uso de suelo actual de la superficie solicitada NO es forestal, cabe mencionar que se somete la presente MIA-P ante la Autoridad Ambiental, para su Evaluación y Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Las colindancias a los cuatro puntos cardinales (Figura II-7) están caracterizadas de la siguiente manera:



- Colindancias al Norte: con un cuerpo de agua conforme a lo publicado por el INEGI, 2018 sin embargo conforme a lo observado en campo corresponden a lixiviados y áreas serranas con vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino.
- Colindancias al Este: con la Ciudad de Cananea y con vegetación pastizal natural y pastizal inducido (conforme a INEGI, 2018).
- Colindancias al Sur: con obras propias de la actividad de Mina Buenavista del Cobre, con el tipo de vegetación Sin Vegetación Aparente.
- Colindancias al Oeste: con obras propias de la actividad de Mina Buenavista del Cobre, y con vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino.



*Figura II-7. Colindancias de la poligonal ambiental del proyecto*

El proyecto requiere del cambio de uso del suelo en materia de impacto ambiental, en el Área del Proyecto, área en la cual se pretende instalar el Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC y la Banda transportadora; por esta razón en el Capítulo V de esta MIA-P se han considerado, identificado y evaluado los impactos que se prevé serían generados por esta actividad.

Respecto a los cuerpos de agua, no se observó ningún cuerpo de agua perenne durante los trabajos de campo, sin embargo, existen corrientes o cursos de agua de condición intermitente conforme INEGI, 2010, y que conforme a ello el cauce permanente más cercano se encuentra en la parte norte de la poligonal ambiental del proyecto, no obstante conforme a lo observado en campo dicha superficie corresponde a los lixiviados propios de las actividades de la mina, del mismo modo, existen 3 ríos intermitentes que confluyen con el cuerpo de agua manifestado y publicado en la carta hidrológica por el INEGI, 2010 y que cruza por la parte sur por donde pasará

la banda transportadora, sin embargo conforme a lo observado durante los trabajos de campo, no existe la presencia de ese río.

#### **II.1.6. Ubicación del área y descripción de servicios requeridos**

Como ya se mencionó anteriormente, la poligonal ambiental propuesta para la realización del proyecto se encuentra dentro de la propiedad de la Minera Buenavista del Cobre; aunado a ello y dada la cercanía de la mina con la Ciudad de Cananea, existen en el área servicios básicos como:

**Caminos de acceso:** la propiedad cuenta con caminos existentes pavimentados dentro de la mina.

**Desvío de cauces:** No se realizará el desvío de ningún cauce natural, básicamente se construirán obras para dar continuidad a los flujos de agua en la zona.

**Servicio eléctrico:** el proyecto comparte límites con la Subestación Norte, aunado a ello ya existe red eléctrica de esta subestación que pasa por el polígono del proyecto, y de donde se pretende realizar la conexión para el suministro eléctrico del proyecto.

Los servicios de apoyo que se requieren para el presente proyecto son:

**Agua purificada y potable:** esta será surtida por empresas especializadas autorizadas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Se contará con dispensadores de agua purificada, así como tanques para almacenar agua potable y fresca.

**Aguas residuales:** el servicio se realizará por medio de empresas especializadas debidamente autorizadas para el manejo y disposición correcta de los residuos. En la etapa de preparación de sitio, construcción y abandono se consideran letrinas (1 para 15 personas). Y en la etapa operación se consideran baños fijos en edificio y una fosa séptica, así como letrinas (1 para 15 personas).

En el caso del **Manejo de los Residuos** será de la siguiente manera:

#### **Residuos sólidos urbanos (RSU)**

Se instalarán contenedores de manera estratégica en el proyecto para su recolección, y el proyecto se incluirá en la ruta de recolección propia de la empresa Buenavista del Cobre, y el residuo será dispuesto y confinado en el Relleno Sanitario dentro de las instalaciones de la promovente, mismo que cuenta con protocolos internos y permisos correspondientes.

#### **Residuos de Manejo Especial (RME)**

Se instalarán contenedores y áreas de segregación de manera estratégica en el proyecto, conforme a su debida segregación a través de protocolos internos que implementa la promovente de manera cotidiana. Y se deberán de disponer para su adecuado manejo en los almacenes dentro de la propiedad de la promovente, a través de un tercero debidamente autorizado para llevar a cabo la actividad.

#### **Residuos Peligrosos (RP)**

Al igual que en caso de los RME, se instalarán contenedores y áreas de segregación de manera estratégica en el proyecto, conforme a su debida segregación. Y se deberán disponer para su adecuado manejo en los almacenes instalados dentro de las instalaciones de la mina, el manejo deberá ser a través de un tercero debidamente autorizado.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se ubicarán de manera estratégica áreas para dar servicios menores a los equipos que no puedan ser trasladados a talleres fuera de la empresa, para ello se adecuará un área temporal la cual deberá contar con protector del suelo (geomembrana), charolas, camas de acopio tipo dique, etc. para dar servicios preventivos cambios de aceite, filtros, mangueras, llantas y electrónicos, todo ello con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

## **II.2. Características particulares del proyecto**

En la siguiente Figura II-8 se ilustra de manera general el proceso que se llevará a cabo en el nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC. Básicamente el proyecto consiste en la construcción del edificio en el cual se llevará a cabo la trituración del material extraído del Tajo y la transportación del material triturado a través de la banda transportadora hacia la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.

La construcción del Edificio donde se colocará la Quebradora primaria será de concreto reforzado de acuerdo con diseño en combinación con estructura metálica para escaleras y cobertizos superiores.



El área de trituración primaria contará con instalaciones periféricas como son Subestación y Cuarto Eléctrico, Cuarto de control, Cuarto de compresores, área de Colectores de polvos, tanques de almacenamientos de agua de servicio, área de tanques de lubricación, en la siguiente Tabla II-3 se presentan sus superficies de ocupación y construcción.

*Tabla II-3. Edificios auxiliares del área de trituración*

| Área o edificio                | Superficie ocupada<br>m <sup>2</sup> | Superficie de construcción<br>m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| Edificio ENQZ                  | 697.00                               | 2788.00                                      |
| Cuarto eléctrico 01            | 347.26                               | 694.00                                       |
| Cuarto eléctrico 02            | 191.00                               | 452.00                                       |
| Cuarto eléctrico 03            | 191.00                               | 452.00                                       |
| Subestación 01                 | 164.00                               | 164.00                                       |
| Subestación 02                 | 164.00                               | 164.00                                       |
| Subestación 03                 | 164.00                               | 164.00                                       |
| Cuarto de compresores          | 40.32                                | 40.32                                        |
| Área de colectores 1           | 67.00                                | 67.00                                        |
| Área de tanques de lubricación | 55.00                                | 55.00                                        |

Buenavista del Cobre S.A. de C.V.

### **II.2.1. Programa general de trabajo**

El programa general de trabajo se proyectó a 31 años en la Tabla II-4 se presenta de manera general, el proyecto considera cuatro etapas, etapa de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y finalmente Abandono del sitio.

*Tabla II-4. Programa general de trabajo del “Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC”*

[illegible]



[illegible]

| ETAPA              | ACTIVIDAD                                                                                                                                       | AÑOS |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|--|--|--|--|
|                    |                                                                                                                                                 | 1    |   |   |   |    |    | 2  |    |    |    |    |    | 3  |    |    |    |    |    | 4 a 30 | 31 |  |  |  |  |
|                    |                                                                                                                                                 | 2    | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 |        |    |  |  |  |  |
|                    | Mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y banda transportadora de Planta de Zinc.                                   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |
|                    | Mantenimiento a las obras de drenaje, limpieza y desazolve de las cunetas.                                                                      |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |
| Abandono del sitio | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc.                                                |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |
|                    | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora.                                                        |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |
|                    | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo. |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |  |  |  |  |

**Nota:** El polígono donde se ubicará el edificio de trituración y banda transportadora al finalizar el proyecto será minado

### **II.2.2. Etapa de preparación del sitio**

Debido a que gran parte del área donde se construirá el Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC se encuentra sobre un área sin vegetación, no será necesario realizar actividades como desmonte y despalme de vegetación, ni actividades de ahuyentamiento y rescate de la fauna, ya que no existen áreas que puedan funcionar como refugio y alimentación a organismos como reptiles y mamíferos pequeños. No obstante, en la porción sur del Área del Proyecto por donde se instalará la banda transportadora hacia el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc, existe un área con relictos de vegetación misma que no será afectada, debido a que la banda será elevada y la excavación para la construcción de las zapatas requeridas para el soporte de la infraestructura que soportará la banda se realizarán de manera manual, es decir, no habrá intervención de maquinaria, con la finalidad de no afectar dicha área (ver Figura II-6), no obstante, se realizará un recorrido con un especialista en fauna con la finalidad de detectar cualquier organismo (principalmente del grupo de los reptiles) que se pudiera encontrar en el sitio al momento de la realización de los trabajos, el cual deberá ser rescatado y reubicado en un área dentro de la misma área del proyecto, la finalidad es salvaguardar la integridad de la fauna que se pudiera encontrar en los sitios, donde se realizarán los trabajos. Cabe mencionar que la mayor parte de la superficie del área del proyecto se encuentra altamente impactada como consecuencia de las actividades antropocéntricas que se han llevado a cabo al interior de la mina.

Como parte de las actividades a realizar durante la preparación del sitio, se pretenden llevar a cabo las siguientes actividades dentro el Área del Proyecto:

- **Delimitación del polígono autorizado previamente en materia de Impacto Ambiental**

Para evitar afectaciones ambientales, el polígono será delimitado en primera instancia por el topógrafo y dos ayudantes utilizando estacas con flagging de manera provisional.

Posteriormente se empezará a pintar los tubos de PVC o acero inoxidable con el patrón indicado considerando el lugar a ubicarse, en el caso de los vértices se pondrán los tubos (cada tubo mide 2.5 metros de largo) pintados en color amarillo en la parte superior y en negro en la parte inferior (ver Figura II-9), en el caso de los tubo de PVC que se utilizaran para la línea recta que hay de vértice a vértice se pintaran de color amarillo y negro con intervalos de 20 centímetros entre cada color.

Una vez con un lote de tubería ya pintada, dicha delimitación será la definitiva en la cual se toma un patrón específico para cada caso.



*Figura II-9. Patrón de pintado de tubos PVC para los vértices del polígono autorizado y delimitación física del área*

Se les dará mantenimiento a los tubos cada vez que sea necesario, rehabilitarlos con pintura y/o recolocación. Por lo que se tendrán una supervisión mensual en el cual se observara el estado de estos.

- **Ejecución de actividades de protección y conservación de fauna silvestre**

Cabe mencionar que en la zona donde se pretende instalar el proyecto, es una zona con presencia de actividades humanas, las que implican para la operación y funcionamiento de la Mina Buenavista del Cobre, y teniendo en cuenta que existen zonas con vegetación remanente en la porción sur del área del proyecto, se tienen contempladas como buenas prácticas realizar patrullajes de ahuyentamiento y/o monitoreos de fauna con cámaras trampa.

Dentro de las actividades a realizar como medida de prevención es el ahuyentamiento a través de medios sonoros (bocinas) para que la fauna (principalmente mamíferos pequeños y reptiles) que se pudieran encontrar en esos momentos en el sitio se desplacen a un lugar seguro, del mismo modo antes de la ejecución de cualquier actividad para la preparación del sitio, se deberá de realizar el rescate de la fauna que se pudiera localizar por debajo de rocas y/o madrigueras, y deberán ser reubicados en un sitio seguro, del mismo modo que en el caso de la flora, se deberá dar prioridad a las especies que presenten alguna categoría de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y UICN, todo ello con la finalidad de salvaguardar la integridad de cada uno de los organismos localizados durante los trabajos de preparación del sitio.

El equipo por utilizar durante las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, será: ganchos herpetológicos para el manejo de los reptiles, guante de carnaza (manejo de roedores), bocina para el ahuyentamiento, transportadores para animales pequeños y medianos (para el correcto traslado de los individuos localizados) y camioneta para la reubicación de organismos rescatados.

- **Requerimientos de maquinaria y equipos**

El equipo por utilizar durante la preparación del sitio, serán tubos de PVC o acero inoxidable para la delimitación, pintura en aerosol color amarillo y negro, en el caso de la ejecución de las actividades para los cortes y terraplenes, se hará a través de medios mecánicos utilizando maquinaria de tipo bulldozer, como tractores de cadenas o equipo de corte y carga como excavadoras. No se usarán explosivos y/o cualquier otro producto químico de apertura de terracerías. Para retirar el excedente de corte o para llevar a los sitios donde se ocupen terraplenes (rellenos) dentro de la misma ruta del proyecto, se transportará por medios mecánicos como camiones de construcción pesada como son: camiones fuera de carretera tipo rígidos y/ articulados o camiones materialistas de 7 o 14 m<sup>3</sup> de capacidad.

- **Manejo de combustibles, insumos y residuos**

Cabe mencionar que, durante las actividades de preparación del sitio del área de proyecto, el manejo de combustibles se hará con carros “orquestas” para el suministro de combustibles y reposición de niveles de aceite y demás, el almacenamiento de estos será fuera del proyecto; todos los residuos generados se llevaran al Almacén Temporal de Residuos Peligrosos de la unidad, para de ahí darles el manejo según corresponda. Del mismo modo, con respecto a los insumos requeridos se estarán resguardando de los almacenes existentes de la unidad minera Buenavista del Cobre.

- **Trazo y nivelación**

Se realizará el trazo y nivelación, estableciendo referencias definitivas, con tránsito y nivel por medio de personal técnico calificado (topógrafo y ayudantes generales) considerando estacas, mojoneras, localización de ejes, bancos de nivel, materiales de señalamiento, equipo, herramienta y mano de obra en un área aproximada de 22.39 hectáreas (ha).

Como se mencionó líneas arriba, en caso de requerirse en las áreas donde se localizaron algunos elementos remanentes arbóreos y arbustivos principalmente en la parte sur de la poligonal del proyecto (véase Figura II-4), se realizaran trabajos de desmonte y despalme anteriormente descritos conforme a protocolos internos de la mina, los trabajos se realizaran por medios mecánicos y/o manuales, según aplique, cabe mencionar nuevamente que el área donde se ubicará el Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc no existen elementos arbóreos ni arbustivos, por lo que en el área no existe ningún tipo de vegetación y conforme a lo caracterizado en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI, 2018) el uso de suelo que sustenta el área del proyecto corresponde a Sin Vegetación Aparente, para mayor detalle, ver el Capítulo IV del presente Estudio.

## **II.2.3. Etapa de construcción**

### **II.2.3.1 Descripción de obras y actividades del proyecto**

Una vez que se tenga el terreno listo se iniciara con la Construcción del Edificio Nuevo para la Trituración Primaria de Zinc, así como la Construcción de estructuras para la banda transportadora.

Durante la Etapa de Construcción, se prevé realizar las siguientes actividades:

#### **a) Excavación y nivelación del terreno para el Nuevo Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc**

La excavación en el terreno ya impactado (terceros de lixiviación) será por medios mecánicos para un volumen aproximado de 3.2 millones de metros cúbicos, con profundidad de corte variable, conformación y estabilización de taludes, afine y nivelado para dar niveles de proyecto para el desplante del edificio y las rampas de las bandas transportadoras hacia concentradora de Zinc.

En caso de requerir tratamiento a los taludes, serán de acuerdo a lo indicado en el proyecto y estudios de mecánica de suelos realizados previamente para la realización del presente proyecto.

Entre la maquinaria y equipo requerido para la realización de esta etapa se pueden mencionar algunos de los siguientes:

- Tractor D9 caterpillar
- Retroexcavadora
- Camión volteo 14m<sup>3</sup>
- Cargador frontal
- Moto conformadora
- Equipo de topografía
- Mojoneras
- Vehículos ligeros
- Pipa de agua
- Grúa Torre o Viajera

#### **b) Construcción Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)**

Para la construcción del edificio nuevo para la quebradora, cimentaciones para las bandas transportadoras y las vialidades principales que servirán de acceso a operaciones y mantenimiento, los materiales e insumos para toda esta infraestructura se describen a continuación:

Para el Nuevo Edificio de la quebradora de Zinc se requiere un volumen aproximado 20,000 m<sup>3</sup> de concreto con una resistencia de  $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ , para los soportes de bandas transportadoras se requiere un volumen aproximado de 1,100 m<sup>3</sup> de concreto con una resistencia de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , y concreto simple con una resistencia de  $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$  se requiere un volumen aproximado de 70 m<sup>3</sup>. Se requerirá también de Acero de refuerzo: de  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , para todas las estructuras y cimentaciones de concreto, se requiere un volumen aproximado de 2,500 ton en diferentes diámetros y Estructura Metálica con un  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  o similar, para las estructuras necesarias en el edificio y soportería de bandas transportadoras, se requieren un volumen aproximado de 250 ton en diferentes dimensiones.

Cabe mencionar que el relleno de excavaciones se realizará con material producto de la excavación para un volumen aproximado de 110,000 m<sup>3</sup> para dar nivel de terracería terminada, siempre y cuando el material cumpla con la calidad establecida por la mecánica de suelos, en

caso contrario se usará material de un banco de préstamo preestablecido y debidamente autorizado.

**c) Instalación de equipos en Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación)**

Una vez construido el nuevo edificio, se iniciará con la instalación de equipos en el Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc y la Instalación de Equipos para la banda transportadora para garantizar una capacidad de operación de 20,000 TMPD. El área de trituración primaria contará con instalaciones periféricas como son: subestación y cuarto eléctrico, cuarto de control, cuarto de compresores, área de colectores de polvos, tanques de almacenamientos de agua de servicio, área de tanques de lubricación y oficinas, baños, fosa séptica, estacionamiento, patio de maniobra y sistema contra incendios, ver Figura II-10, Figura II-11, y Tabla II-3.

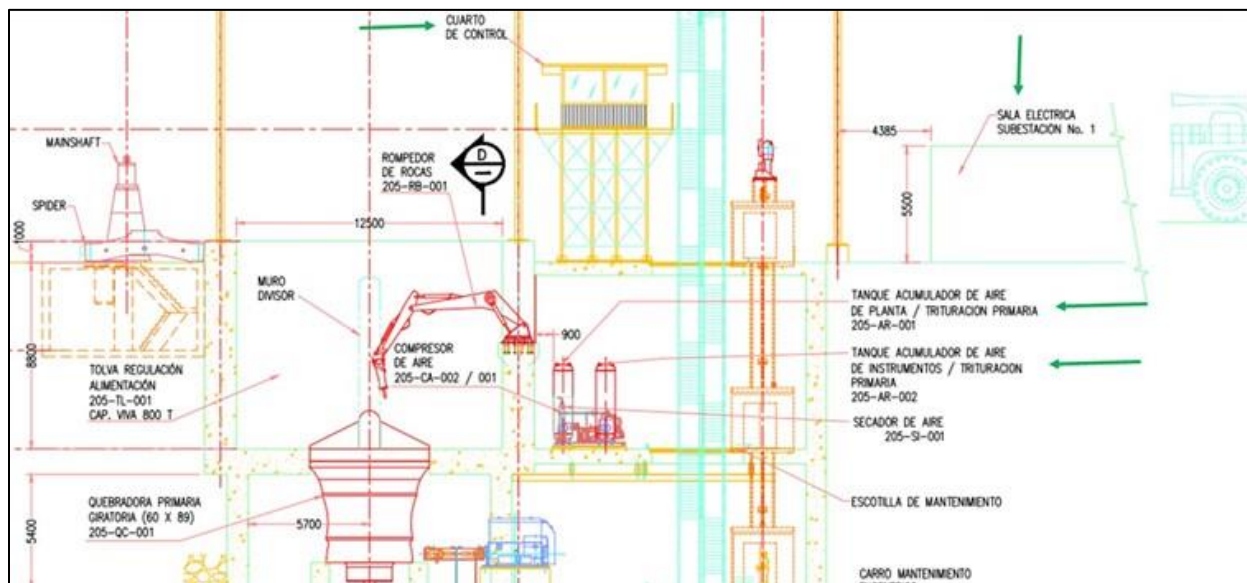


*Figura II-10. Quebradora primaria, cuarto de control, subestación no.1 y tanques de aire*



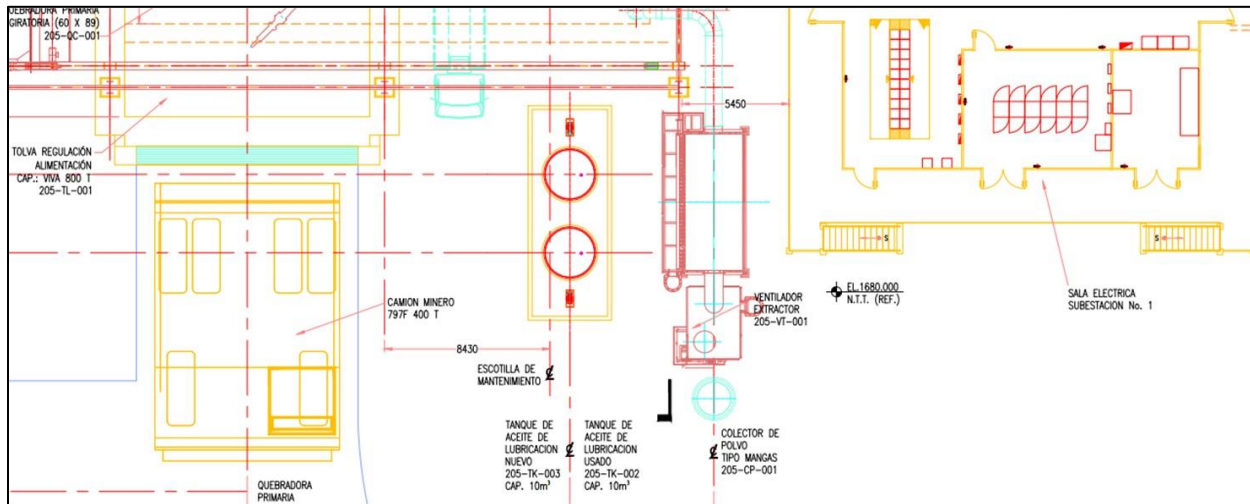


*Figura II-11. Tanques de lubricación, colector de polvo*

#### **d) Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora**

La excavación y nivelación se realizará conforme a la condición del terreno, de manera general; las zanjas se realizan con una retroexcavadora y podemos señalar que se tengan zanjas de 80 cm hasta 1.50 m de ancho por 60 cm a 2 m de largo y de 1 a 2 m de alto considerando el desplante en el suelo natural. Las zanjas tendrán una separación aproximada de entre 1 hasta 20 metros según la condición del terreno, una vez realizada la zanja se procede al colado la losa de cimentación o zapatas aisladas que servirán de soporte para la banda transportadora.

#### **e) Construcción de la estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción) e instalación de equipos para la banda transportadora (montaje, control e instalación)**

Básicamente para la construcción de la banda tanto en los puntos de inflexión, transferencias y tramos lineales, se construirán losas de cimentación o zapatas aisladas o soportes de concreto tipo durmiente según sea requerido, de acuerdo con la separación de los puntos de apoyo de las estructuras metálicas. Sobre estas cimentaciones se montará la estructura metálica en módulos estándar o especiales, que a su vez recibirán las estaciones de rodillos sobre los cuales se desplazarán las bandas. En el inicio de cada transportador se instalarán las poleas de cola y al final el sistema motriz compuesto de polea de cabeza, motor y reductor. Para el acarreo y montaje de estructura se utilizarán camiones plataforma y grúas de 40 y 80 ton. de capacidad, los módulos estructurales, estaciones de rodillos y herrajes de conexión se fijarán con tornillería. Ahora bien, la banda se cubrirá con cubierta galvanizada en toda su extensión. Las estructuras de los transportadores serán metálicas de acero al carbón, las alturas o elevaciones de los transportadores son variables dependiendo de la topografía del terreno, en algunos tramos va desplantada al nivel del terreno y en algunos otros se podrán tener alturas aproximadas de los 4 m hasta 10 m. Las bandas serán de hule con almas tensiles de cable de acero y otras de lonas de material textil.

#### f) Construcción de obras de drenaje superficial

Para el proyecto se considera dar continuidad a las cunetas existentes que hay actualmente colindantes al proyecto, no obstante, se realizarán como sean requeridas cunetas adicionales en la zona periférica del edificio y banda (Figura II-12), las cuales darán continuidad a las cunetas existentes. En el caso de contracunetas, lavaderos y bordillos estas serán construidas conforme sean requeridas en el proyecto y banda ya que esto dependerá de las condiciones del terreno una vez construido el edificio y banda transportadora.

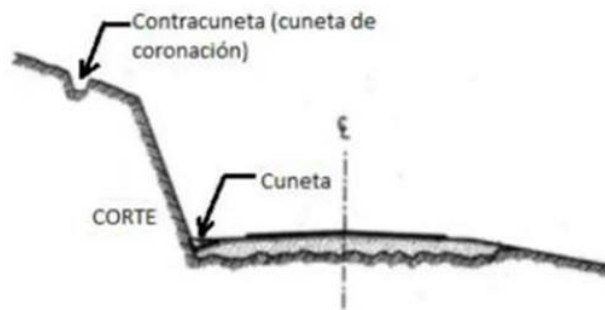


Figura II-12. Ejemplo de contracuneta

#### II.2.3.2 Requerimientos de maquinaria y equipos

De manera general la maquinaria a utilizar y equipos durante la Construcción de las obras básicamente serán los siguientes:

- Grúa torre
- Grúa telescópica
- Grúa de pluma
- Grúa telescópica con canastilla
- Excavadora hidráulica
- Minicargadores
- Generadores eléctricos
- Camiones para transporte de personal
- Revolvedora de concreto camión y manual
- Apisonadores mecánicos manual
- Compactadora pata de cabra
- Planta dosificadora de concreto
- Tractores d9 Caterpillar
- Retroexcavadora
- Dompe 14m
- Cargador frontal
- Moto conformadora
- Equipo de topografía
- Vehículos ligeros
- Pipas de agua

- Bomba de concreto
- Martillo neumático Bosch
- Excavadora con martillo rompedor hidráulico.

### **II.2.3.3 Colocación de señalamientos de seguridad y pintura en edificio y banda**

Se considera la colocación de señalamientos para la seguridad de los trabajadores, estos deberán ser informativos, restrictivos y/o prohibitivos, para la prevención y control de accidentes tanto al personal como la posible presencia de fauna silvestre que pudiera localizarse en el área del proyecto principalmente a lo largo del trazo de la banda transportadora, tal es el caso de Prohibido la cacería, captura o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre; señalamientos de velocidad de los vehículos permitida, señalamientos de la adecuada segregación de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME), conforme al código de colores aplicable, así como también el garantizar su adecuada disposición en lugares autorizados. Y la colocación de pintura en el edificio y banda.

## **II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento**

### **II.2.4.1 Descripción de obras asociadas a la operación y mantenimiento**

Como parte de la Operación en el Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC se llevarán a cabo las siguientes actividades conforme al siguiente mapa conceptual (Figura II-13):



*Figura II-13. Operación general en el Edificio de Trituración Primaria de Zinc*

Conforme al mapa conceptual anterior y como ya se describió de manera puntual al inicio del presente Capítulo, en primera instancia se realizará la extracción de mineral de cobre en el tajo; posteriormente éste material será cargado y acarreado en camiones tipo minero al área de recepción en tolvas del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc mismo que será vertido en la quebradora, una vez triturado el mineral, éste será despachado y transportado por la banda transportadora hasta su recepción final en domo de grueso en la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.

El principal tema de mitigación durante la operación del proyecto es evitar el polvo generado por la operación de la planta y que las partículas sean dispersadas en el medio ambiente, para ello se incluyen sistemas de supresión y colección de polvo en el edificio y el uso de cubiertas en las bandas transportadoras.

El control del polvo de la Tolva de alimentación se hará por medio de un Equipo Supresor de Polvo (aire-agua) con Manifold y Toberas.

El control del polvo en la zona de descarga se manejará mediante un Colector de Polvo Tipo Mangas o similar, que coleccionará material fino para ser llevado mediante un Alimentador de Tornillo a la banda de sacrificio, adicionalmente se colocarán colectores de polvo compactos en los puntos de transferencia de las bandas, ver Figura II-14.

Para seguridad del sistema, equipos, personal y medio ambiente en el proyecto se considera un sistema contra incendios, que consiste en una red de agua e hidrantes en toda la longitud de las bandas transportadoras y para el edificio el sistema contraincendios será de acuerdo con las dimensiones del edificio que consta de un sistema de bombeo con bombas en operación y respaldo con un gasto aproximado de  $91 \text{ m}^3/\text{h}$ , una red de gabinete de manguera contraincendios con boquillas pulverizadoras como sistema manual principal y extintores de espuma AFFF y extintores de bióxido de carbono para el cuarto eléctrico como sistema manual.

De igual forma se considerará en la periferia del proyecto la construcción de obras de drenaje superficial como lo son las cunetas y contracunetas conforme sean requeridas. También se instalarán señalamiento de preventivos, informativos y prohibición, como ya fue mencionado.

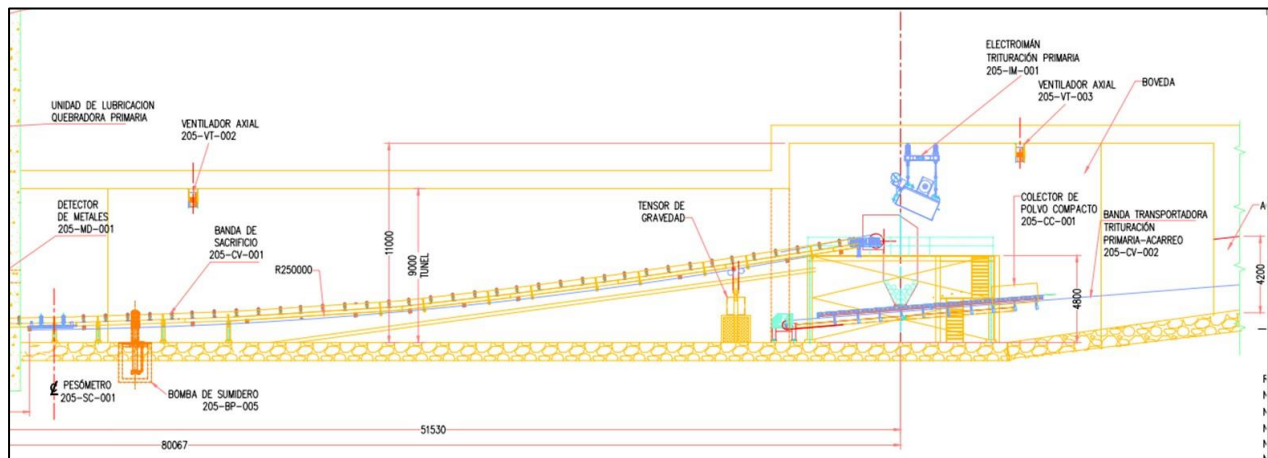


*Figura II-14. Vista lateral de la parte inicial de la banda transportadora*

Básicamente el funcionamiento y operación de la banda transportadora, consiste en una banda que es impulsada por las estaciones de rodillos sobre los cuales se desplazarán las bandas que se cubrirá con cubierta galvanizada en toda su extensión misma que transportará el material triturado hasta su recepción final en el domo de grueso en la Concentradora Zinc, para ser procesado.

#### **a) Actividades por realizar en el mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y de la Banda transportadora**

El sistema de mantenimiento, se realizará de forma preventiva de acuerdo a las especificaciones de los proveedores, se cuenta con un sistema de alta de equipos, en el cual se ingresa a la computadora cada equipo, maquinaria, dispositivo, sensores y/o equipo de control y a través de un software éste les va indicando fechas de mantenimiento preventivo o correctivo y/o

mantenimiento especial o cambio de partes. Este es un Sistema administrativo del Mantenimiento, que da herramientas, estadísticas y ayuda a emitir órdenes de trabajo programado en forma automática a los distintos Equipos, por lo que el personal puede programar de forma semanal, quincenal o mensual a la cuadrilla de mantenimiento en el área, no siendo necesaria su presencia físicamente todos los días. La programación se hace de forma ordenada y oportuna.

#### **II.2.5. Etapa de abandono del sitio**

Cuando se llegue a la etapa del abandono del sitio del proyecto, se realizará primeramente el retiro de todos los equipos instalados tanto en el edificio como de la banda transportadora, los equipos que aun puedan continuar en funcionamiento se dispondrán en un patio de activo fijo para su reuso o bien se instalaran en el área donde puedan ser reusados. En el caso de que dichos equipos no estén en condiciones óptimas de operación estos serán enviados al patio de residuos de manejo especial con el cual cuenta la mina para su valorización y manejo.

En el caso del edificio, áreas auxiliares y bases estructurales de la banda serán totalmente demolidas y dichos escombros serán enviados a las tepetateras (sitios destinados para su manejo y disposición) más cercanas, siempre y cuando el concreto este limpio, de no ser así se procederá a dar un tratamiento o bien se confinará como un residuo peligroso de ser el caso.

De manera general se realizará la limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo y disposición, cabe mencionar que la Mina Buenavista del Cobre cuenta con almacenes para el confinamiento de RME y RP (con registro y permiso debidamente autorizado por parte de la Autoridad). La poligonal propuesta para dicho proyecto no será sometida a un programa de reforestación debido a que esta zona será absorbida en su momento por el Tajo.

Sin embargo, como parte de las medidas de compensación la promovente realizará una reforestación con especies endémicas dándole prioridad a las especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección y/o conservaciones listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista Roja UICN, y CITES en áreas degradadas las cuales serán determinadas en ese momento por área de Ecología y que estará sujeto a las condiciones que prevalezcan en ese momento en la mina.

#### **II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

A continuación, se describe la generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera en cada una de las etapas que involucra el proyecto.

##### **II.2.6.1 Etapa de preparación del sitio**

###### **II.2.6.1.1 Residuos sólidos urbanos**

Durante el desarrollo de las actividades que se realizarán como parte de la preparación del sitio, se generarán los siguientes residuos:

*Tabla II.5 Generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de preparación del sitio*

| Tipo de residuos                      | Actividad que lo genera                 | Generación (Kg)* |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Material vegetal                      | Trazo y nivelación                      | 0                |
| Suelo orgánico                        | Trazo y nivelación                      | 0                |
| Residuos orgánicos: restos de comida  | Actividades propias de los trabajadores | 500              |
| Residuos inorgánicos: papel sanitario | Actividades propias de los trabajadores | 700              |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

### *Manejo y disposición final*

Los residuos desde su generación serán segregados en residuos orgánicos e inorgánicos y acopiados de manera temporal en contenedores de 200 lts de capacidad, mismos que serán colocados en sitios estratégicos del frente de trabajo.

Los contenedores para el acopio de los residuos sólidos urbanos serán identificados con color blanco y con el nombre del residuo que contendrá.

La recolección y el transporte de los residuos se llevarán a cabo de manera permanente y estará a cargo del personal del Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre; quien remitirá los residuos a sitio de relleno sanitario autorizado.

Los residuos deberán de ser registrados en una bitácora de residuos sólidos urbanos.

### **II.2.6.1.2 Residuos de manejo especial**

El desarrollo de las actividades propias de la etapa de preparación del sitio como son la delimitación del polígono autorizado, actividades de protección fauna silvestre (cuando sean requeridas), generará el siguiente tipo de residuos de manejo especial.

*Tabla II.6 Generación de residuos de manejo especial en la etapa de preparación del sitio*

| Tipo de residuos                     | Actividad que lo genera                 | Generación (Kg)* |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Papel                                | Actividades propias de los trabajadores | 600              |
| Cartón                               |                                         | 300              |
| PET, envases desechables de plástico |                                         | 400              |
| Latas de aluminio                    |                                         | 250              |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

### *Manejo y disposición final*

Los residuos serán acopiados de manera temporal en contenedores metálicos de 200 lts que serán instalados en los sitios de segregación del frente de trabajo; y estarán identificados por color según el tipo de residuo, conforme a lo siguiente: azul para el papel y cartón, naranja para



latas de aluminio y amarillo para el PET; los contenedores también estarán identificados con el nombre del residuo que contendrá.

Los residuos de papel, cartón, latas de aluminio y PET serán trasladados permanentemente al almacén temporal de residuos de manejo especial en donde se realizará su compactación y posteriormente se embarcarán a una empresa recicladora que cuente con Licencia Ambiental Vigente para el manejo almacenamiento y reciclaje de residuos de manejo especial.

Todos los residuos de manejo especial que se entreguen a almacén deberán de ser registrados en bitácoras de entrega de los residuos al almacén; además, para poder realizar el embarque se deberá de llenar un manifiesto de embarque y transporte de los residuos.

El Departamento de Ecología y Medio Ambiente realizará de manera permanente la recolección, transporte y envío a valorización, reciclaje y/o disposición final de los residuos de acuerdo con el procedimiento "Embarque de residuos de manejo especial y embarque de residuos reciclables". Tales actividades las realizará únicamente a través de empresas autorizadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), cumpliendo con todos los requisitos vigentes que estipula la normatividad ambiental.

#### **II.2.6.1.3 Residuos peligrosos**

Como resultado del pintado de las estacas y tubos para la delimitación del área del polígono del proyecto, se generarán los siguientes residuos.

*Tabla II.7 Residuos peligrosos a generarse en la etapa de preparación del sitio*

| <b>Tipo de residuos</b>                                                                    | <b>Actividad que lo genera</b> | <b>Generación (Kg)*</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Envases vacíos que contuvieron materiales peligrosos como (pintura y aceite, entre otros.  | Pintado de tubos PVC           | 450                     |
| Sólidos impregnados con hidrocarburos como estopas, papel, y cartón impregnado con pintura |                                | 450                     |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

#### **Manejo y disposición final de residuos**

Todos los residuos peligrosos serán acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 lts de capacidad, de color gris y con el nombre del residuo que contiene.

Los contenedores no deberán de ser llenados a más del 80 % de su capacidad, y deberán de ser empleados una vez entregados al almacén de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre.

Al final de la jornada laboral se deberá realizar el retiro y manejo de los residuos peligrosos generados, para ser transportados al almacén temporal de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre, en donde una vez entregados deberán ser registrados en la bitácora correspondiente, y no deberán de permanecer más de seis meses en el almacén.

Los residuos peligrosos generados serán entregados a empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo su manejo y disposición adecuadas.

El Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre, será el responsable de gestionar el manejo y disposición final a través de la contratación de empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo tales actividades.

#### **II.2.6.1.4 Residuos líquidos**

El único residuo líquido que se generará durante esta etapa serán las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles que se instalarán en el frente de trabajo.

Para ello, se llevará a cabo la contratación de una empresa debidamente autorizada para llevar a cabo la prestación del servicio de renta de sanitarios portátiles, por lo que deberá de contar con todas las autorizaciones ambientales correspondientes.

La empresa contratada será la responsable de llevar a cabo el mantenimiento periódico de los sanitarios, así como de la recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales en sitio autorizado.

#### **II.2.6.1.5 Emisiones a la atmósfera**

- *Emisión vapores*

Con respecto a la generación de emisiones a la atmósfera en esta etapa, se tiene que durante el proceso de pintado de los tubos de PVC que se utilizarán para el marcaje de los vértices del polígono autorizado y su delimitación física, se emitirán vapores de hidrocarburos que son uno de los componentes de las pinturas base aceite. La emisión de estos vapores será temporal e intermitente durante las actividades de delimitación del polígono del proyecto.

Por otra parte, también habrá emisión de hidrocarburos a la atmósfera provenientes de los vehículos pesados de 13 y/o 14 m<sup>3</sup> de capacidad, utilizados para retirar el excedente de corte o para el transporte a sitios de terraplenes; así como de maquinaria pesada como tractores de cadenas y excavadoras, las cuales serán utilizadas para la ejecución de cortes y terraplenes. Tanto los vehículos como la maquinaria pesada utilizan combustible diésel para su operación.

La generación de estas emisiones será temporal e intermitente, y se restringirá a los horarios de trabajo durante el día: de 7 am a 6 pm.

- *Ruido*

El ruido por generarse durante las actividades desmonte en áreas donde sea requerido en la trayectoria donde se instalará la transportadora (parte sur principalmente), será el proveniente del uso de motosierras, así como del tránsito de vehículos pesados y de maquinaria como tractor y excavadora.

#### **II.2.6.2 Etapa de Construcción**

A continuación, se detalla el tipo de residuos que generaran las actividades de construcción del Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC.

##### **II.2.6.2.1 Residuos sólidos urbanos**

Los residuos sólidos urbanos que serán generados durante el desarrollo de las actividades constructivas serán residuos tanto de tipo orgánico como inorgánico. En la tabla siguiente se detallan los residuos, su generación y la actividad que los generará.

*Tabla II.8 Generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de construcción*

| Tipo de residuos                      | Actividad que lo genera                 | Generación (Kg)* |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Residuos orgánicos: restos de comida  | Actividades propias de los trabajadores | 5000             |
| Residuos inorgánicos: papel sanitario |                                         | 6500             |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

### *Manejo y disposición final*

De igual manera que en la etapa de preparación del sitio, los residuos sólidos urbanos serán acopiados en contenedores metálicos con una capacidad de 200 lts, de color blanco.

Los contenedores de residuos serán instalados, previa colocación de una bolsa de plástico en su interior, en sitios estratégicos dentro del área en la cual se estarán llevando las actividades de construcción del edificio y trayectoria de la transportadora. Así mismo, personal adscrito al Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre, se responsabilizará de la recolección continua, y el transporte y disposición final permanente de los residuos a relleno sanitario autorizado.

Todos los residuos que de este tipo se generen durante esta etapa, deberán ser registrados en bitácora de generación de residuos sólidos urbanos.

### **II.2.6.2.2 Residuos de manejo especial**

Las diferentes actividades de construcción que se llevarán a cabo durante esta etapa, generarán entre otros, residuos de clasificados como residuos de la construcción.

Al respecto es importante mencionar que como parte del proceso de construcción del edificio se generará material de excavación en una cantidad aproximada de 110,000 m<sup>3</sup>, sin embargo, éste, no se considera como residuo.

En la Tabla II.9 siguiente se especifica el tipo de residuo y la cantidad estimada a generar.

*Tabla II.9 Generación de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción*

| Tipo de residuos                    | Actividad que lo genera                                                                   | Generación (kg)* |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Residuos de la construcción:</b> |                                                                                           |                  |
| Residuos de concreto y/o escombro   | Construcción del edificio y banda transportadora (cimentación, atraques de tubería, etc.) | 10,000           |
| <b>Otros residuos:</b>              |                                                                                           |                  |
| Papel                               |                                                                                           | 7,000            |

| Tipo de residuos                     | Actividad que lo genera                 | Generación (kg)* |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Cartón                               | Actividades propias de los trabajadores | 15,000           |
| PET, envases desechables de plástico |                                         | 8,000            |
| Latas de aluminio, papel aluminio    |                                         | 4,000            |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

### *Manejo y disposición final*

Los residuos de concreto que generará la construcción del edificio y banda transportadora, obras de instalación de equipos en el edificio y atraques propios de la banda transportadora, serán trasladados en camiones de carga de capacidad de 7 y/o 14 ton propiedad de la empresa, para su disposición en relleno sanitario autorizado.

Los residuos de papel, cartón, latas de aluminio y PET serán acopiados temporalmente en tambos metálicos de 200 lts instalados en áreas de segregación en el frente de trabajo, e identificados con el nombre del residuo y de color de acuerdo con el residuo a contener (azul para papel y cartón, naranja para latas de aluminio, y amarillo para los residuos de PET). Los residuos serán trasladados de manera permanente al almacén temporal de residuos de manejo especial en donde se realizará su compactación. Estos residuos, se embarcarán a una empresa recicladora que cuente con Licencia Ambiental Vigente para el manejo, almacenamiento y reciclaje de residuos de manejo especial.

Tanto los residuos de concreto, como todos los residuos de manejo especial reciclables que se entreguen a almacén deberán de ser registrados en bitácoras de entrega de los residuos al almacén. Así mismo, para poder realizar el embarque se deberá de llenar un manifiesto de embarque y transporte de los residuos.

El Departamento de Ecología y Medio Ambiente realizará de manera permanente la recolección, transporte y envío a valorización, reciclaje y/o disposición final de los residuos de acuerdo con el procedimiento "Embarque de residuos de manejo especial y embarque de residuos reciclables". Tales actividades las realizará únicamente a través de empresas autorizadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), cumpliendo con todos los requisitos vigentes que estipula la normatividad ambiental.

### **II.2.6.2.3 Residuos peligrosos**

Durante el desarrollo de las diferentes actividades de construcción del Edificio de Trituración Primaria de Zinc y la construcción e instalación de la banda transportadora, se generarán residuos peligrosos, derivados de los servicios menores a los equipos de maquinaria que no puedan ser trasladados a talleres fuera de la empresa, en la Tabla II.10 se presenta un aproximado de los residuos que se pudieran generar durante esta etapa.

El manejo integral de los residuos peligrosos que se generarán durante la etapa de construcción del sitio, se llevará a cabo a través de los siguientes estándares y procedimientos que actualmente tiene implementados Buenavista del Cobre en todas sus instalaciones y áreas de servicios:

Estándar de medio ambiente "Gestión de residuos peligrosos", ES-SGA-RS-01, Rev. 4, 07/11/2020.

Instructivo/guía "Prevención, minimización, valorización y disposición final de residuos peligrosos", GI-SGA-RS-01, Rev 0, 07/11/2020.

Instructivo/guía "Criterios de envasado de residuos peligrosos para su envío y recepción al almacén temporal de residuos peligrosos", GI-SGA-RS-07, Rev. 0, 07/11/2020.

*Tabla II.10 Residuos peligrosos a generarse en la etapa de construcción*

| Tipo de residuos                                                                                         | Actividad que lo genera                                                          | Generación (Kg)* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Recipientes de aceite vacíos, filtros, mangueras, llantas, geomembranas, charolas de contención.         | Servicios de mantenimiento a maquinaria que no pueda ser trasladada a un taller. | 9500             |
| Estopas impregnadas de aceite, hidrocarburos (gasolina), papel, cartón impregnado con aceite y solventes |                                                                                  | 3000             |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

#### *Manejo y disposición final de residuos peligrosos*

Todos los residuos peligrosos serán acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, de color gris y con el nombre del residuo que contiene.

Los contenedores no deberán de ser llenados a más del 80 % de su capacidad, y deberán de ser empleados una vez entregados al almacén de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre.

Al final de la jornada laboral se deberá realizar el retiro y manejo de los residuos peligrosos generados, para ser transportados al almacén temporal de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre, en donde una vez entregados deberán ser registrados en la bitácora correspondiente, y no deberán de permanecer más de seis meses en el almacén.

Los envases de aceite vacíos y sólidos impregnados con solventes y gasolina como estopa, papel y cartón serán entregados a empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo su manejo y disposición adecuadas.

El Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre, será el responsabilizará de llevar a cabo la gestión el manejo y disposición final a través de la contratación de empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo tales actividades.

#### **II.2.6.2.4 Residuos líquidos**

Durante la etapa de construcción no se generarán residuos líquidos a excepción de las aguas residuales que se originarán por el uso de los sanitarios portátiles a instalarse en los diferentes frentes de trabajo (Edificio y Transportadora).

Al respecto, Buenavista del Cobre contratará con los servicios de renta de sanitarios portátiles mediante una empresa autorizada para llevar a cabo el mantenimiento y desazolve periódico de

los sanitarios, así como de la recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales en sitio autorizado.

La empresa contratada deberá de contar con todas las autorizaciones ambientales correspondientes.

#### **II.2.6.2.5 Emisiones a la atmósfera**

Durante la etapa de construcción las emisiones a la atmósfera se generarán como resultado de la operación tanto de vehículos como de maquinaria pesada.

- *Emisión vapores*

Los vehículos pesados 13 y/o 14 m<sup>3</sup> de capacidad utilizados para retirar el excedente de corte de terreno o para el transporte a sitios de terraplenes; así como de maquinaria pesada como tractores de cadenas y excavadoras, los cuales serán utilizadas para la construcción del Nuevo Edificio y en toda la trayectoria donde se instalará la transportadora, lo cual implica la ejecución de los cortes, excavaciones y terraplenes, utilizan combustible diésel para su operación; por lo que durante su funcionamiento durante la jornada laboral generarán emisiones de hidrocarburos hacia la atmósfera como resultado del proceso de combustión.

La generación de estas emisiones será temporal e intermitente, y se restringirá a los horarios de trabajo durante el día: de 7 am a 6 pm.

- *Ruido*

El ruido por generarse durante las actividades de construcción se originará durante el tránsito de vehículos pesados y de maquinaria como tractor, excavadora y manejo de grúas.

#### **II.2.6.3 Etapa de operación y mantenimiento**

##### **II.2.6.3.1 Residuos sólidos urbanos**

Buenavista del Cobre, actualmente tiene implementados los siguientes estándares y procedimientos para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos que genera dentro de sus instalaciones, de manera específica para la presente etapa el manejo y disposición de los RSU será a cargo de la Dirección de Medio Ambiente de Operación; por lo que, los estándares bajo los cuales se deberán regir la disposición de los RSU serán los siguientes:

- *Estándar de Ecología "Residuos Sólidos Urbanos", EEC-003, Rev 0, 22/Enero/2022.*
- Documento de referencia FEC-016 Verificación de Áreas de Segregación (documento referido en el Estándar EEC-003).

Por lo que la aplicación del documento citado se hará extensiva para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos que genere el actual proyecto, en su etapa de operación y mantenimiento.

#### *Generación y segregación*

De acuerdo con el Estándar de Ecología EEC-003, así como el documento de referencia FEC-016 Verificación de Áreas de Segregación, el tipo de residuos sólidos urbanos que se generarán

durante las etapas de operación y mantenimiento serán desechos tanto orgánicos como inorgánicos, los cuales se incluyen en la siguiente Tabla II.11.

*Tabla II.11 Residuos sólidos urbanos a generarse en las etapas de operación y mantenimiento*

| Tipo de residuos                                                                                | Actividad que lo genera                    | Generación (kg)* |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| Orgánicos: residuos provenientes de frutas, verduras y huesos, y en general restos de alimentos | Actividades propias del personal operativo | 15,000           |
| Inorgánicos: papel sanitario                                                                    | Actividades propias del personal operativo | 16,000           |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

Como parte del manejo de este tipo de residuos, se llevará a cabo la segregación en residuos orgánicos e inorgánicos.

#### *Acopio e Identificación*

El acopio temporal de este tipo de residuos se realizará en contenedores cuya capacidad será desde 20 litros y hasta 1,000 litros de capacidad. Tales contenedores, serán instalados en sitios estratégicos y en cantidad de acuerdo con la fuerza de trabajo; y para el caso de mantenimiento en los diferentes frentes de actividades según se requiera.

Las áreas de segregación serán identificadas con un letrero con la leyenda “Área de segregación de residuos”; cada uno de los contenedores se identificará con el nombre del residuo a depositar y se les colocará una bolsa de plástico transparente y resistente para un mejor manejo de los residuos.

Buenavista del Cobre maneja en todo el Complejo minero un código de colores para los contenedores en los cuales se lleva a cabo la segregación y acopio temporal de los residuos que genera, para el caso de los residuos sólidos urbanos tiene designado el color blanco; mismo que será aplicable a los residuos que de este tipo se generen durante las etapas de operación y mantenimiento; además, los contenedores estarán identificados con la leyenda de “Basura”.

#### *Recolección y transporte.*

La recolección y transporte estará a cargo del personal del Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre; estas actividades se realizarán de manera permanente.

#### *Disposición final*

De igual manera, la disposición final de los residuos sólidos urbanos en relleno sanitario autorizado, estará a cargo del personal del Departamento de Ecología, previo control de ingreso de residuos al relleno, y registro de ingreso de vehículos y personal al relleno sanitario.

La recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos se llevará a cabo en apego al Procedimiento integral de trabajo para la “*Recolección, transporte y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos*”, que Buenavista del Cobre tiene implementado en sus instalaciones.



Los residuos generados deberán de ser registrados en bitácora de generación de residuos sólidos urbanos.

### II.2.6.3.2 Residuos de manejo especial

El manejo integral de este tipo de residuos se llevará a cabo de acuerdo con los lineamientos que para tal efecto tiene implementados Buenavista del Cobre, mismos que están establecidos en los siguientes documentos, al igual que en caso anterior, la disposición y manejo estará a cargo de la Dirección de Medio Ambiente de Operación:

- *Estándar de Ecología "Residuos de Manejo Especial", EEC-009, Rev. 0, 22/Enero /2022.*
- Documento de referencia FEC-016 Verificación de Áreas de Segregación (documento referido en el Estándar EEC-003).

#### Generación y segregación

En la Tabla II.12 siguiente se indica el tipo de residuo y la generación que se estima durante las etapas de operación y mantenimiento principalmente del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc (EQNZ).

*Tabla II.12 Residuos de manejo especial a generarse en la etapa de operación y mantenimiento*

| Tipo de residuos                                                                    | Etapas en la que se genera | Actividad que lo genera                                                                                  | Generación (Kg)* |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Residuos de oficina:                                                                | Operación                  | Actividades propias de los trabajadores                                                                  | 9,000            |
| Papel                                                                               | Operación                  |                                                                                                          | 18,500           |
| Cartón                                                                              | Operación                  |                                                                                                          | 22,000           |
| PET, envases desechables de plástico                                                | Operación                  |                                                                                                          | 14,000           |
| Latas de aluminio, papel aluminio                                                   | Operación                  |                                                                                                          | 11,000           |
| Vidrio                                                                              | Operación                  |                                                                                                          | 2,000            |
| Cambio de partes ya sin vida útil (sensores, equipo de control, dispositivos, etc.) | Mantenimiento              | Mantenimiento correctivo especial o preventivo de la maquinaria en equipos del edificio y transportadora | 80,000           |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

Como parte del manejo de este tipo de residuos, se llevará a cabo la segregación de residuos para su valorización y/o reciclaje.

#### Acopio e Identificación

Los residuos reciclables como el papel, cartón, PET y latas de aluminio serán acopiados temporalmente en tambos metálicos de 200 litros, previa colocación de una bolsa de plástico transparente en su interior; mismos que estarán instalados en las áreas de segregación, e identificados con el nombre del residuo y el color del residuo a contener de acuerdo al código de colores que Buenavista del Cobre tiene implementado para este tipo de residuos: azul para papel y cartón, naranja para latas de aluminio, y amarillo para los residuos de PET.

### *Recolección y transporte.*

La recolección y transporte estará a cargo del personal del Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre; tales actividades serán realizadas permanentemente.

Los residuos se trasladarán al almacén temporal de residuos de manejo especial permanentemente, en donde se realizará su compactación.

### *Disposición final*

Los residuos que se generarán, incluyendo los residuos que pudieran generarse durante la aplicación de mantenimiento correctivo a la maquinaria y equipo para el correcto y seguro funcionamiento de la trituración del Zinc y su transportación a la Planta Concentradora Buenavista del Zinc, serán embarcados a una empresa recicladora, previa verificación de que cuente con Licencia Ambiental vigente para llevar a cabo el manejo almacenamiento y reciclaje de residuos de manejo especial.

Todos los residuos de manejo especial que se entreguen a almacén deberán de ser registrados en las bitácoras de entrega de residuos correspondientes.

De igual manera para el caso en el que se utilizó el sitio de disposición final de Buenavista del Cobre, los residuos deberán de registrarse en la bitácora de entradas.

Así mismo, para poder realizar el embarque de los residuos de manejo especial se deberá de llenar un manifiesto de embarque y transporte de los residuos.

El Departamento de Medio Ambiente de Operación realizará de manera permanente la recolección, transporte y envío a valorización, reciclaje y/o disposición final de los residuos de acuerdo con el procedimiento "Embarque de residuos de manejo especial y embarque de residuos reciclables". Tales actividades las realizará únicamente a través de empresas autorizadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), cumpliendo con todos los requisitos vigentes que estipula la normatividad ambiental.

#### **II.2.6.3.3 Residuos peligrosos**

Durante la operación del Nuevo Edificio y Transportadora no habrá generación de residuos peligrosos, ya que sus funciones son: 1° la trituración del material proveniente del tajo y 2° la transportación del material triturado a la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.

De igual manera durante la aplicación de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo al Edificio, equipo y banda transportadora, únicamente aplicará mantenimiento a potenciales fugas, a obra civil, y limpieza de las obras antes mencionadas; actividades que no requieren uso de sustancias o materiales peligrosos que pudieran generar residuos de ese mismo tipo.

#### **II.2.6.3.4 Residuos líquidos**

Durante la etapa de operación del Edificio y la banda transportadora los residuos líquidos, que se pudieran generar serán los generados producto del uso de sanitarios construidos dentro del Edificio en cual será a través de una fosa séptica; en el caso de la banda transportadora se colocaran baños portátiles en lugares estratégicos, los cuales serán manejados a través de un tercero autorizado para su correcta disposición y manejo.

#### **II.2.6.3.5 Emisiones a la atmósfera**

Durante las etapas de operación y mantenimiento del Edificio de Trituración Primaria de Zinc y la Banda Transportadora, las emisiones a la atmósfera provendrán de las emisiones de los vehículos pesados encargados de la transportación del material triturado hacia la trituradora.

- *Emisión vapores*

Los vehículos pesados 13 y/o 14 m<sup>3</sup> de capacidad utilizados para retirar el excedente de corte de terreno o para el transporte a sitios de terraplenes; así como de maquinaria pesada como tractores de cadenas y excavadoras, los cuales serán utilizadas para el transporte del mineral proveniente del tajo, lo cual implica la utilización de combustible diésel para su operación; por lo que durante su funcionamiento durante la jornada laboral generarán emisiones de hidrocarburos hacia la atmósfera como resultado del proceso de combustión.

La generación de estas emisiones será temporal e intermitente, y se restringirá a los horarios de trabajo durante el día: de 7 am a 6 pm.

- *Ruido*

El ruido por generarse durante las actividades de operación se originará durante el tránsito de vehículos pesados.

#### **II.2.6.4 Etapa de abandono**

La etapa de abandono se considera el retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc y de manera posterior se procederá con la demolición del edificio y estructuras de la banda transportadora. De manera posterior se considera la limpieza del sitio; generándose entonces, los siguientes tipos de residuos que a continuación se mencionan en cada uno de los apartados correspondientes.

Es importante mencionar que el polígono donde se ubicará el edificio de trituración primaria y banda transportadora al finalizar el proyecto será minado.

##### **II.2.6.4.1 Residuos sólidos urbanos**

A excepción de los residuos sólidos urbanos que se generarán en las etapas anteriores del proyecto, es decir, residuos orgánicos como restos de comida y residuos inorgánicos como papel sanitario provenientes de las actividades propias del personal que realicé el desmantelamiento de la infraestructura.

El manejo y disposición de este tipo de residuos, deberá de ser el mismo que se establece para estos residuos en las etapas anteriores del proyecto.

##### **II.2.6.4.2 Residuos de manejo especial**

Durante la etapa de abandono del sitio, el desmantelamiento de la infraestructura que compone la banda transportadora y el Edificio de Trituración Primaria de Zinc, generará los siguientes residuos de manejo especial.

## Generación

Tabla II.13 Residuos de manejo especial a generarse en la etapa de abandono del sitio

| Tipo de residuos       | Actividad que lo genera                                                                                                                      | Generación (Ton)* |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Residuos de demolición | Demolición de cimentaciones de estructuras elevadas y elementos de concreto que hayan sido construidos en el Edificio y Banda transportadora | 1,000,000         |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

## Manejo y disposición final

Los residuos de demolición (concreto) que generará el desmantelamiento de la infraestructura del Edificio de Trituración y Banda Transportadora, serán trasladados en camiones de carga de capacidad de 7 y/o 14 ton propiedad de Buenavista del Cobre, para su disposición en relleno sanitario autorizado.

Todos los residuos de manejo especial (demolición) deberán ser registrados en la bitácora de residuos de manejo especial correspondiente, una vez entregados al almacén o sitio de residuos de manejo especial correspondiente.

Así mismo, en el caso de los residuos de manejo especial reciclables (cartón, papel, etc.), para poder realizar el embarque a empresa recicladora se deberá de llenar un manifiesto de embarque y transporte de los residuos.

Para el caso de varillas, perfiles de acero, y otros residuos de manejo especial, también se deberá de contar con el comprobante de entrega a la empresa que se responsabilizará del reciclaje o tratamiento de estos residuos.

### II.2.6.4.3 Residuos peligrosos

El manejo integral de los residuos peligrosos que se generarán durante la etapa de abandono del sitio, se llevará a cabo a través de los siguientes estándares y procedimientos que actualmente tiene implementados Buenavista del Cobre en todas sus instalaciones y áreas de servicios:

Estándar de medio ambiente "*Gestión de residuos peligrosos*", ES-SGA-RS-01, Rev. 4, 07/11/2020.

Instructivo/guía "*Prevención, minimización, valorización y disposición final de residuos peligrosos*", GI-SGA-RS-01, Rev 0, 07/11/2020.

Instructivo/guía "*Criterios de envasado de residuos peligrosos para su envío y recepción al almacén temporal de residuos peligrosos*", GI-SGA-RS-07, Rev. 0, 07/11/2020.

Durante el desmantelamiento de la infraestructura de la banda transportadora y Edificio, se generarán los siguientes residuos peligrosos:

*Tabla II.14 Residuos peligrosos a generarse durante el desmantelamiento de infraestructura*

| Tipo de residuos                                                                                 | Actividad que lo genera                                                                                                                                                                              | Generación (kg)* |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Estopas, trapos impregnados con aceite y grasa                                                   | Derivado del servicio de la maquinaria pesada que será utilizada para la demolición del Edificio y estructuras de la Banda transportadora, que no pueda ser trasladada a un taller fuera de la mina. | 4,000            |
| Recipientes de aceite vacíos, filtros, mangueras, llantas, geomembranas, charolas de contención. |                                                                                                                                                                                                      | 3,000            |

**Nota:** \* Las cantidades son aproximadas, pueden variar durante la ejecución.

#### *Manejo y disposición final de residuos peligrosos*

Todos los residuos peligrosos serán acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, de color gris y con el nombre del residuo que contiene.

Los contenedores no deberán de ser llenados a más del 80 % de su capacidad, y deberán de ser empleados una vez entregados al almacén de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre.

Al final de la jornada laboral se deberá realizar el retiro y manejo de los residuos peligrosos generados, para ser transportados al almacén temporal de residuos peligrosos de Buenavista del Cobre, en donde una vez entregados deberán ser registrados en la bitácora correspondiente, y no deberán de permanecer más de seis meses en el almacén.

Los sólidos impregnados con hidrocarburo serán enviados a tratamiento para su manejo como combustible alterno, a través de empresas que se encuentren autorizadas para realizar dicha actividad.

Con respecto a los envases de aceite y grasa, previa revisión de la integridad del envase, se seleccionarán aquellos que puedan seguir siendo utilizados para contener la misma sustancia de que se trató; en caso contrario serán entregados a una empresa debidamente autorizada para llevar a cabo el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que no fueron susceptibles a ningún proceso de valorización.

Los sólidos impregnados con pintura (estopa, papel, cartón) serán entregados a empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo su manejo y disposición adecuadas.

El Departamento de Ecología de Buenavista del Cobre, se responsabilizará de llevar a cabo la gestión del manejo y disposición final a través de la contratación de empresas que se encuentren autorizadas para llevar a cabo tales actividades.

#### **II.2.6.4.4 Residuos líquidos**

Durante las actividades que se realizarán derivadas de la demolición, desmantelamiento de las infraestructuras del Edificio y Banda transportadora, los únicos residuos líquidos que se generarán son los provenientes de los baños portátiles que se instalen en cada frente de trabajo, mismo que serán dispuestos por un tercero autorizado contratado para su correcto manejo disposición de estos residuos.

#### **II.2.6.4.5 Emisiones a la atmósfera**

Las emisiones que se generarán durante el desmantelamiento de infraestructura instalada en el Edificio de trituración, así como de las bandas ( 205-CV-003, 205-CV-002 y 205-CV-001), las cuales serán las provenientes de la maquinaria (retroexcavadora) que se utilice para remoción de cimentaciones del Edificio y bandas transportadoras; así como de los vehículos pesados que serán utilizados para el transporte de los residuos de demolición, cimentación y bases estructurales, a los sitios de almacenamiento o disposición final.

Por otra parte, tanto la maquinaria como los vehículos serán emisores de ruido, durante el tiempo en el que estén operando.

#### **II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Buenavista del Cobre, lleva a cabo actividades para la minimización de la generación de sus residuos, por lo que realiza la segregación de los residuos que genera, en el caso de los residuos sólidos urbanos lleva a cabo la separación de orgánicos e inorgánicos; en cuanto a residuos de manejo especial y residuos peligrosos, realiza la separación de todos aquellos residuos que pueden ser valorizados, llevando a cabo actividades de reuso.

En este sentido, Buenavista del Cobre tiene implementado el siguiente código de colores para el depósito de los diferentes residuos que genera, ver Figura II.15 y Figura II.16:



Figura II.15 Código de colores para separación de residuos.



*Figura II.16 Áreas de segregación de residuos.*

En cuanto al reciclaje de residuos no peligrosos (residuos de manejo especial) lo realiza a través de la contratación de empresas que se encuentran autorizadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES).

Con respecto al reciclaje y tratamiento de sus residuos peligrosos, lo realiza a través de las empresas que se encuentran autorizadas por la SEMARNAT y/o ASEA.

Por otra parte, dentro de sus instalaciones Buenavista del Cobre cuenta con la siguiente infraestructura para el manejo de sus residuos:

- Patio para la segregación de los residuos de manejo especial.
- Almacén de residuos reciclables: aluminio, cartón, papel, equipos electrónicos
- Almacén temporal de residuos peligrosos

Además, Buenavista del Cobre, cuenta con un Relleno Sanitario autorizado para la disposición de sus residuos sólidos urbanos, dentro de sus instalaciones.

#### **II.2.8. Otras fuentes de daños**

Cabe mencionar que la operación de la trituradora generará emisiones de ruido y vibración altas razón por la cual el Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC será reforzado por concreto de acuerdo con diseño de combinación de estructura metálica para escaleras y cobertizos superiores, por lo que se prevé que esta fuente de daño será mitigada con el diseño de la construcción del edificio. En el caso de la banda transportadora no se prevé ninguna fuente adicional de daños salvo la ya considerada que por su funcionamiento puedan ocurrir, que es la ruptura de algún rodillo y se pare la banda.

Conforme a lo descrito en el presente Capítulo y debido a la naturaleza del proyecto que obedece a la trituración y transporte de material triturado, no se prevé que durante las etapas del proyecto se pudiera causar contaminación por radiactividad, térmica o luminosa.

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

#### III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, última reforma DOF 06/03/2020) es el instrumento máximo, establecido para regir jurídicamente al país; entre otros, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en las que el poder se asienta y establece, en tanto que es pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

De acuerdo con las obras y actividades del proyecto, los artículos vinculantes al proyecto, se mencionan a continuación en la siguiente Tabla III-1:

Tabla III-1 Vinculación de la CPEUM con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Artículo 4.</b> "Párrafo quinto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Las medidas o acciones propuestas en el Capítulo VI de esta MIAP, están dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de los impactos que puede originar el proyecto sobre algunos de los componentes del ambiente. A través de la aplicación, en tiempo y forma, del conjunto de las medidas, así como la entrega de los reportes de cumplimiento de dichas medidas a la Secretaría para su conocimiento y evaluación; la promovente cumple con este precepto constitucional.     |
| <b>Artículo 25.</b> "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo..." | El proyecto contribuirá en el ejercicio del Estado en alentar y proteger la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado y contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable, contemplando el cumplimiento de normas, leyes y reglamentos que se encuentren vigentes por parte de la promovente. |



## III.2. Convenios o tratados internacionales

### III.2.1. Ramsar

Llamada la Convención de Ramsar y negociado desde los años 1960 por ONG's, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, considera la conservación de hábitats de humedales de las aves migratorias.

Los países participantes de este convenio, entre los que se encuentra México, se comprometen a:

- trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio;
- designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional (la "Lista de Ramsar") y garantizar su manejo eficaz;
- cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales y especies compartidas.

### El Plan Estratégico RAMSAR para 2016-2024

En la siguiente Tabla III-2, se presenta la vinculación del convenio con el proyecto.

*Tabla III-2 Vinculación del convenio con el proyecto*

| Objetivos y metas Ramsar para 2016-2024                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivos estratégicos Ramsar                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Objetivo 1: Hacer frente a los factores que impulsan la pérdida y degradación de los humedales |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Meta 1                                                                                         | Los beneficios de los humedales están integrados en las políticas o estrategias y planes nacionales o locales relativos a sectores clave como el agua, la energía, la minería, la agricultura, el turismo, el desarrollo urbano, las infraestructuras, la industria, la silvicultura, la acuicultura y la pesca a escala nacional y local. | <p>La actividad del promovente consiste en la minería, por lo que se consideran como parte de los actores principales y sector clave para alcanzar esta meta.</p> <p>El objetivo principal del presente proyecto es la construcción del Edificio de Trituración Primaria de Zinc.</p> <p>Buenavista del Cobre SA de CV cuenta con programas de monitoreo de aves, así como con un área de protección dentro de los terrenos de su propiedad en la parte</p> |

| Objetivos y metas Ramsar para 2016-2024                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sureste en lugar llamado el mosco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Meta 3                                                                                     | Los sectores público y privado han aumentado sus esfuerzos para aplicar lineamientos y buenas prácticas para el uso racional del agua y de los humedales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | El promovente cuenta con un área dentro de la propiedad que sirve para mantener la conectividad de la red de sitios Ramsar.                                                                                                                                                                                                                       |
| Objetivo 2: Llevar a cabo una conservación y un manejo eficaces de la red de sitios Ramsar |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Meta 6                                                                                     | Se produce un aumento considerable de la superficie, la cantidad y conectividad ecológica de la red de sitios Ramsar, particularmente en lo que se refiere a tipos de humedales insuficientemente representados, inclusive en ecorregiones insuficientemente representadas y sitios transfronterizos.                                                                                                                                                                                                                                     | El promovente cuenta con un área dentro de la propiedad que sirve para mantener la conectividad de la red de sitios Ramsar, la cual se encuentra en la parte Sureste por un lugar llamado del mosco.                                                                                                                                              |
| Objetivo 3: Realizar un uso racional de todos los humedales                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Meta 9                                                                                     | El uso racional de los humedales se refuerza a través del manejo integrado de los recursos a la escala adecuada, por ejemplo, en una cuenca hidrográfica o una zona costera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | El promovente cuenta con un área dentro de la propiedad que sirve para mantener la conectividad de la red de sitios Ramsar en la región.                                                                                                                                                                                                          |
| Meta 10                                                                                    | El conocimiento tradicional, las innovaciones y las prácticas de los pueblos indígenas y las comunidades locales relevantes para el uso racional de los humedales y su uso consuetudinario de los recursos de los humedales son documentados y respetados, están sujetos a la legislación nacional y las obligaciones internacionales y están plenamente integrados y reflejados en la aplicación de la Convención, con la participación plena y real de los pueblos indígenas y las comunidades locales a todos los niveles pertinentes. | El promovente cuenta con un área dentro de la propiedad que sirve para mantener la conectividad de la red de sitios Ramsar.<br><br>La promovente cuenta con programas de monitoreo de aves, así como con un área de protección dentro de los terrenos de su propiedad, así como con un área de protección dentro de los terrenos de su propiedad. |
| Meta 11                                                                                    | Se demuestran, documentan y divulgan ampliamente las funciones, los servicios y los beneficios de los humedales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Meta 13                                                                                    | Mayor sostenibilidad de sectores clave como el agua, la energía, la minería, la agricultura, el turismo, el desarrollo urbano, las infraestructuras, la industria, la silvicultura, la acuicultura y la pesca cuando estos afectan a los humedales, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y a los medios de vida de las personas.                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Objetivo 4: Mejorar la aplicación                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Objetivos y metas Ramsar para 2016-2024 |                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meta 15                                 | Con la participación activa y el apoyo de las Partes de cada región, se refuerzan las Iniciativas Regionales de Ramsar y se convierten en herramientas eficaces para contribuir a la aplicación plena de la Convención. | La promovente cuenta con programas de monitoreo de aves, así como con un área de protección dentro de los terrenos de su propiedad.                                   |
| Meta 16                                 | La conservación y el uso racional de los humedales se integran a través de la comunicación, el desarrollo de capacidad, la educación, concienciación y participación.                                                   | El promovente cuenta con programas de educación ambiental, así como de concientización y participación como parte de las actividades de la Mina Buenavista del Cobre. |

### III.3. Leyes y sus reglamentos (Federales, Estatales, y municipales)

#### III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

*“La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.* Algunos objetivos de este instrumento en Materia Ambiental, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente -LGEEPA- (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de abril de 2022) son:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación,
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y.

Particularmente, los artículos de esta Ley, aplicables al proyecto, se describen en la siguiente Tabla III-3.

Tabla III-3 Vinculación de LGEEPA con el Proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO II</b><br><b>Distribución de Competencias y Coordinación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Artículo 5.</b> "Son facultades de la Federación:<br><br><i>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</i><br><i>XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.</i><br><i>XII. La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;</i><br><i>XIV.- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente;</i><br><i>XV.- La regulación de la prevención de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente".</i> | <p>La promovente cumple con este precepto, al desarrollar los estudios conducentes para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIAP) y presentar ésta a la consideración de la Autoridad ambiental competente para su evaluación y resolución.</p>                                                                                                                                                      |
| <b>Capítulo III</b><br><b>Política Ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Artículo 15.</b> "Para la formulación y conducción de la política ambiental y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:<br>(...)<br><i>III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;</i><br><br><i>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>La promovente está consciente que en el Área del Proyecto prácticamente el 98% de su superficie se encuentra desprovista de vegetación, sin embargo, somete la presente MIAP para su evaluación, del mismo modo, en el Cap. VI del presente estudio, se proponen un conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación; con la finalidad de asumir su responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico en la región.</p> |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;</p> <p>XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;</p> <p>XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables”;</p> | <p>Con el cumplimiento, tanto de la obtención de permisos, cumplimiento de la legislación, cumplimiento de los ordenamientos aplicables al proyecto, así como la implementación en tiempo y forma de las medidas propuestas, la promovente contribuirá a que el derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar se mantenga.</p>                                                                                                                                                                                    |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental</b><br/> <b>SECCION V</b><br/> <b>Evaluación del Impacto Ambiental</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Artículo 28.</b> “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.</p>                                             | <p>La promovente da cumplimiento a lo señalado en este Artículo al someter la MIA-P del proyecto “Edificio de trituración Planta de Zinc-BVZ” al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Artículo 30.</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>                                                                                                                | <p>En cumplimiento a este Artículo se cumple al ingresar ante la autoridad competente la MIA-P. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación por la realización de obras y actividades para la Construcción del Edificio de Trituración Planta de Zinc, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con lo cual la promovente, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p> |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO III</b><br/> <b>De la Exploración y Explotación de los Recursos no Renovables en el Equilibrio Ecológico</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 109.-</b> “Las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo 108 de esta Ley, serán observadas por los titulares de concesiones, autorizaciones y permisos para el uso, aprovechamiento, exploración, explotación y beneficio de los recursos naturales no renovables”.</p>                                                                                                                     | <p>La promovente dará cumplimiento a lo establecido en este artículo atendiendo las especificaciones establecidas en las diferentes NOMs aplicables a la naturaleza del proyecto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p align="center"><b>TÍTULO CUARTO Protección al Ambiente</b><br/> <b>CAPÍTULO II</b><br/> <b>Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Artículo 110.</b> “Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>(...)</p> <p>II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico”.</p>                           | <p>La promovente tiene consideradas e incluidas dentro de sus programas de control atmosférico las siguientes medidas con la finalidad de prevenir, controlar o reducir los diferentes tipos de emisiones a la atmósfera generadas por la operación del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-riego y/o aplicación de supresor en caminos</li> <li>-mantenimiento preventivos y correctivos de la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto.</li> <li>-En su caso, aplicar las verificaciones correspondientes.</li> </ul> |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO III</b><br/> <b>Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Artículo 117.</b> “Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p> <p>(...)”</p>                                                                                                    | <p>El agua residual generada por el uso de baños portátiles durante la etapa de preparación del sitio será dispuesta a una planta de tratamiento a través del tercero autorizado, prestador del servicio. Como evidencia de la correcta disposición se solicitará copia del manifiesto o recibo de las descargas y durante la operación se tiene contemplada la construcción de baños en el edificio y será conectado con la red de drenaje interna de la mina.</p>                                                                           |
| <p><b>ARTÍCULO 121.</b> “No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población”.</p> | <p>La promovente no considera descarga de aguas residuales sobre ningún cuerpo o corriente de agua, ni sobre suelo o subsuelo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>ARTÍCULO 129.</b> “El otorgamiento de asignaciones, autorizaciones, concesiones o permisos para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas en actividades económicas susceptibles de contaminar dicho recurso, estará condicionado al tratamiento previo necesario de las aguas residuales que se produzcan”.</p>                                                                                              | <p>El proyecto no considera el aprovechamiento de aguas. El agua a utilizar en las actividades del proyecto será, preferentemente, agua tratada. Las actividades del proyecto no contaminarán el agua utilizada, ya que solo se utilizará para el riego en áreas que se pudieran generar polvos (partículas suspendidas), por las actividades del proyecto.</p>                                                                                                                                                                               |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO IV</b><br/> <b>Prevención y Control de la Contaminación del Suelo</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 134.</b> “Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><i>I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</i></p> <p><i>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su rehúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes”.</i></p> | <p>La promovente dará cumplimiento a lo aquí establecido, al considerar en todo momento dentro de sus procedimientos y protocolos el manejo integral de los diferentes residuos (residuos sólidos urbanos y peligrosos) que genera dentro de las instalaciones, incluyendo este proyecto en cada una de sus etapas. Las medidas propuestas se presentan de manera detallada en el Capítulo VI de esta MIA-P.</p>                                                                                 |
| <p><b>ARTÍCULO 135.</b> “Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:</p> <p>...</p> <p><i>III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.</i></p> <p>(...)”</p>                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>La promovente para prevenir y controlar la contaminación al recurso suelo, implementará capacitaciones al respecto a todo el personal del proyecto, además se establecerán medidas para su manejo y disposición.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>ARTÍCULO 136.</b> “Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p><i>I. La contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</i></p> <p><i>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</i></p> <p>(...)”</p>                                                                                                                                                                  | <p>La promovente cuenta con un área/sitio específica que cuenta con características físicas, establecidas en el Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, con la finalidad de que los residuos generados que pudieran generarse derivado de las actividades del proyecto en todas sus etapas no tengan contacto con el suelo natural y/o que puedan contaminarlo de alguna forma o alterar los procesos biológicos que suceden en este componente.</p> |
| <b>CAPÍTULO V</b><br><b>Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>ARTÍCULO 145.</b> “La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente tomándose en consideración:</p> <p><i>I.- Las condiciones topográficas, meteorológicas, climatológicas, geológicas y sísmicas de las zonas;</i></p>                                                                                                                                          | <p>El proyecto no pretende desarrollar actividades consideradas riesgosas, debido a que la naturaleza del proyecto obedece a la Construcción del nuevo Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc; por lo que la principal actividad es la trituración de la roca proveniente del tajo.</p>                                                                                                                                                                                                 |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II. Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos;</p> <p>III. Los impactos que tendría un posible evento extraordinario de la industria, comercio o servicio de que se trate, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales;</p> <p>IV. La compatibilidad con otras actividades de las zonas;</p> <p>V. La infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas; y</p> <p>VI. La infraestructura para la dotación de servicios básicos".</p>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>ARTÍCULO 146.</b> La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.</p>                                                                                                                                                         | <p>Dadas las características, actividades y al no usar sustancias consideradas riesgosas en el proyecto, no se considera a este proyecto como una actividad altamente riesgosa.</p>                                                                                             |
| <p><b>ARTÍCULO 147.</b> "La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos".</p> | <p>Dadas las características particulares, actividades del proyecto, y al no usar sustancias consideradas riesgosas, no se considera a este proyecto como una actividad altamente riesgosa. La promovente no requiere de la presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental.</p> |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO VI</b><br/> <b>Materiales y Residuos Peligrosos</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ARTÍCULO 150.</b> “Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p><i>El Reglamento y las NOMs a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.</i></p> <p>(...)”</p>                | <p>La promovente cumplirá, dando el manejo adecuado y establecido por la presente ley, así como lo dispuesto en la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos, a los residuos de este tipo que sean generados por las actividades del proyecto.</p>    |
| <p><b>ARTÍCULO 151.</b> “La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p><i>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</i></p> <p><i>En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido”.</i></p> | <p>La promovente estima que en caso de que se generen residuos peligrosos, como consecuencia de las actividades realizadas en el proyecto, estos serán dispuestos a través de un tercero autorizado por la secretaría para su tratamiento o disposición final.</p> |
| <p align="center"><b>CAPÍTULO VIII</b><br/> <b>Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ARTÍCULO 155.</b> “Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p><i>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente”.</i></p> | <p>El proyecto se encontrará sujeto a los niveles máximos permisibles contenidos en las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes.</p> |

### III.3.2. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Sonora (LEEPA-SO), (última actualización 14 de mayo de 2021); la cual es reglamentaria del artículo 52 de la Constitución Política del Estado de Sonora, de orden público e interés social, así como de observancia general en la entidad y tiene por objeto establecer las bases jurídicas necesarias para:

- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo en el territorio del Estado que no sean de jurisdicción federal,
- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la siguiente Tabla III-4 se menciona la vinculación de los artículos aplicables al proyecto.

Tabla III-4 Vinculación de la LEEPA del Estado de Sonora con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                              | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>CAPÍTULO II</b><br/> <b>De la Política Ambiental</b><br/> <b>SECCIÓN V</b><br/> <b>De la Autorización en Materia de Impacto Ambiental</b></p> |                                                |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ARTÍCULO 27.-</b> La Comisión y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, resolverán sobre las solicitudes de autorizaciones en materia de impacto ambiental de las siguientes obras y actividades, (...)</p> <p>d) Exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias no reservadas a la Federación;</p> | <p>El presente proyecto contempla la realización de obras para el Edificio de Trituración Planta de Zinc, por lo cual corresponde al sector minero, por lo que, el desarrollo del presente proyecto deberá contar con una autorización de impacto.</p> |

### III.3.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable -LGDFS- (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de abril de 2020), tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. En la Tabla III-5 se menciona la vinculación de los artículos que son aplicables al proyecto.

Tabla III-5. Vinculación de la LGDFS con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Título cuarto</b><br/> <b>De los procedimientos en materia forestal</b><br/> <b>Capítulo I</b><br/> <b>Disposiciones Comunes a los Procedimientos en Materia Forestal</b><br/> <b>Sección Séptima</b><br/> <b>Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><i>Artículo 93.- “La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal”;</i></p> | <p><b>El Área del Proyecto propuesto conforme al INEGI, 2017 corresponde a un tipo de vegetación: “Sin vegetación aparente”, y de acuerdo a lo verificado durante los trabajos de campo <i>in situ</i>, prácticamente el 98% de la superficie del área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación.</b></p> <p><b>Po lo que, de acuerdo a lo anterior este trámite no es requerido.</b></p> |

### III.3.4. Ley de Aguas Nacionales

Ley de Agua Nacionales (LAN)- (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de mayo de 2022), tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable, la cual es de es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social. En la Tabla III-6, se presenta la vinculación de esta ley con el proyecto.

Tabla III-6. Vinculación de la LAN con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO PRIMERO</b><br><b>Disposiciones Preliminares</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Artículo 1.</b> “La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable”. | El proyecto a desarrollar obedece a la Construcción del Edificio de Trituración Primaria de Zinc, cabe mencionar que, en el Proyecto, se usará la infraestructura existente y la capacidad de explotación actual de la zona, la cual cubre las necesidades de demanda de agua del presente Proyecto (exclusivamente servicios). sin embargo, se presenta la MIAP para su evaluación. |
| <b>TÍTULO SEGUNDO</b><br><b>Administración del Agua</b><br><b>Capítulo II Se declara de utilidad pública:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Artículo 7.</b> “El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales”.                                                                                                                                                       | Debido a que en el proceso del funcionamiento del Edificio de Trituración Primaria de Zinc (ENQZ) requiere cantidades mínimas de agua mismas que serán solventadas a través de un tercero autorizado durante la operación del edificio. Sin embargo, en el Capítulo VI de la presente MIAP se detallan las medidas respectivas para su prevención y control.                         |

### III.3.5. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos -LGPGIR- (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021). Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, entre otros. En la Tabla III-7, se presenta la vinculación de esta ley con el proyecto.

Tabla III-7. Vinculación de la LGPGIR con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES</b><br><b>CAPÍTULO ÚNICO OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Artículo 1.-</b> “La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.</p> <p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación”.</p> | <p>El proyecto a desarrollar se alinea con este precepto, pues en todas las etapas que comprende el proyecto se aplicarán las medidas de carácter preventivo, de mitigación y compensación, así como aquellas que la autoridad determine para garantizar la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos y de los residuos sólidos urbanos; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y de ser el caso, llevar a cabo su remediación.</p>                                  |
| <b>TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS</b><br><b>CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Artículo 18.-</b> “Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables”.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>La promovente aplicará las medidas de carácter preventivo, de mitigación y compensación, conforme a lo sujeto en los planes de manejo previstos en esta Ley, así como aquellas que la autoridad determine, es por ello que la promovente somete a evaluación la presente MAIP “Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc” mediante los protocolos de manejo de residuos sólidos y de manejo especial ya implementados por la Mina Buenavista del Cobre para su disposición adecuada en cada uno de las etapas del proyecto.</p> |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 19.-</b> <i>“Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</i></p> <p><i>I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera (...).</i></p> <p><i>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (...).”</i></p>                                      | <p>Todos los residuos que se generen a partir de las actividades motivo del proyecto, serán administrados mediante un Procedimiento interno que regula la Gestión de Residuos de Manejo especial para asegurar su manejo adecuado en cada una de las etapas del proyecto.</p>                                                                                      |
| <p><b>Artículo 20.-</b> <i>“La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</i></p> <p><i>Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.”.</i></p> | <p>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que se generen en cada una de las etapas del proyecto, la promovente implementará el procedimiento interno aplicado en la mina de manera cotidiana, que regula la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en apego con los criterios aplicables en las normas oficiales aplicables.</p> |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 21.-</b> <i>"Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</i></p> <p><i>I. La forma de manejo;</i><br/> <i>II. La cantidad;</i><br/> <i>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;</i><br/> <i>IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de moverse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;</i><br/> <i>V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;</i><br/> <i>VI. La duración e intensidad de la exposición, y</i><br/> <i>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos".</i></p> | <p>Se ha mencionado que el proyecto generará residuos peligrosos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trapos/estopas impregnadas de aceite/grasa</li> <li>-Aceite gastado</li> <li>-Suelo contaminado con hidrocarburos, producto de posibles derrames accidentales de la descompostura de vehículos.</li> </ul> <p>Sin embargo, el factor que se toma como riesgo para su plan de manejo es que estos pueden ser contaminantes tóxicos si entra en contacto con algún recurso natural (agua, suelo, vegetación o fauna). Por lo que, para evitar la contaminación se almacenarán temporalmente en un almacén de Residuos de Manejo Especial con los que cuenta la promovente al interior de las instalaciones y serán dispuestos a través de un tercer autorizado para su tratamiento o disposición final.</p> |
| <p align="center"><b>TÍTULO CUARTO INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b><br/> <b>CAPÍTULO II PLANES DE MANEJO</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Artículo 31.-</b> <i>"Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes <b>residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen</b> y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I. Aceites lubricantes usados;</b></li> <li><b>II. Disolventes orgánicos usados;</b></li> <li><b>III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;</b></li> <li><b>IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;</b></li> <li><b>V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;</b></li> <li><b>VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;</b></li> <li><b>VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo; (...)"</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <p>El proyecto solo generará aceites usados; por lo que la promovente manejará estos correctamente y serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente y serán dispuestos a través de un tercero autorizado para su tratamiento o disposición final, conforme a las disposiciones de la presente Ley y normas oficiales mexicanas aplicables.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 33.-</b> “Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven”.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>La promovente cuenta con estos instrumentos y con los procedimientos y protocolos internos que derivan de los planes de manejo de residuos y la normatividad aplicable. Por medio de él se mantiene bajo control todo lo relacionado con el aspecto ambiental de residuos, privilegiando la parte preventiva.</p> |
| <p align="center"><b>TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS</b><br/> <b>CAPÍTULO I</b><br/> <b>DISPOSICIONES GENERALES</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Artículo 41.-</b> “Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley”.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>La promovente, tiene implementados los controles y acciones propuestas en esta MIA-P para evitar contaminación al ambiente por cualquier tipo de residuo generado por el proyecto.</p>                                                                                                                            |
| <p><b>Artículo 42.-</b> “Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo”.</p> | <p>La promovente cuenta de manera permanente con un proveedor autorizado por la Secretaría para el tratamiento o disposición final de los residuos peligrosos generados por el proyecto.</p>                                                                                                                         |
| <p><b>Artículo 43.-</b> “Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven”.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>La promovente a través de la presente MIA-P, da a conocer a esta Secretaría, tanto la naturaleza y actividades del proyecto, así como de los diferentes tipos de residuos que podrán ser generados. Así como dentro de los planes de manejo aplicables para cada tipo de residuo.</p>                             |



| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAPÍTULO II<br>GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Artículo 45.-</b> “Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | La promovente, por la cantidad de residuos peligrosos a generar no se considera en ninguna de las categorías de generadores, por tal motivo, no es sujeto de la presentación de un plan de manejo ante la Secretaría. De manera interna y con la finalidad de prevenir y mitigar los impactos, la promovente cuenta con un registro como generador de residuos peligrosos. |
| <b>Artículo 46.-</b> “Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”.                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Artículo 47.-</b> “Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.<br><br>Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables”. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CAPITULO IV<br>MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 67.-</b> “En materia de residuos peligrosos, está prohibido:</p> <p>I. <b>El transporte de residuos por vía aérea;</b></p> <p>II. <b>El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;</b></p> <p>III. <b>El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados, los compuestos hexaclorados y otros, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo;</b></p> <p>IV. <b>La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;</b></p> <p>V. <b>El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras (...)</b>”</p> | <p>La promovente ejecutará su programa interno de manejo de residuos, en el cual se establecen los procedimientos para realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos cuando esto son generados.</p> <p>La promovente no realizará la mezcla de ningún tipo de residuos.</p> <p>Cabe mencionar que la promovente cuenta con un almacén para el correcto manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos dentro de la propiedad de la mina.</p> |
| CAPÍTULO V<br>RESPONSABILIDAD ACERCA DE LA CONTAMINACIÓN Y REMEDIACIÓN DE SITIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Artículo 68.-</b> “Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p><i>Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental”.</i></p> <p><b>Artículo 69.-</b> “Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de</p>                                                        | <p>En caso de presentarse contaminación en el sitio de proyecto, la promovente será la responsable de remediar y reparar el daño ocasionado, mediante los procedimientos y métodos necesarios de acuerdo a la magnitud de la contaminación y cumpliendo con las disposiciones de la ley y normas vigentes de México.</p>                                                                                                                                  |

| Artículo aplicable                                                                               | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables”.</i> |                                                |

### III.3.6. Ley General de Vida Silvestre

El objetivo de esta Ley General de Vida Silvestre -LGVS- (D.O.F. última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018), es establecer la concurrencia del gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. En la siguiente Tabla III-8, se muestra la vinculación del proyecto con la LGVS.

Tabla III-8. Artículos de la LGVS vinculante al proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO V</b><br><b>DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE</b><br><b>CAPÍTULO I</b><br><b>DISPOSICIONES PRELIMINARES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Artículo 18.</b> “Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.” | <p>La promovente no pretende el aprovechamiento de los recursos de vida silvestres, el desarrollo del presente proyecto contempla actividades de rescate y reubicación de flora en las áreas donde se encuentren con cubierta vegetal, sin embargo el área del Proyecto donde se pretende instalar el Edificio de Trituración Planta de Zinc, en casi su totalidad se encuentra desprovista de cubierta vegetal, para mayor detalle de las condiciones prevalecientes en el área del proyecto, ver el Capítulo IV del presente estudio.</p>                                      |
| <b>Artículo 19.</b> “Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.”                                                                                                                          | <p>Al igual que en el caso de la flora, la fauna que pudiera encontrarse dentro del área del proyecto se reubicará en un lugar seguro fuera del área del proyecto con la finalidad de salvaguardar la integridad de la fauna que se pudiera encontrar en el sitio.</p> <p>Por lo que, para dar cumplimiento a la presente Ley, se implementarán programas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna, así como el rescate y reubicación de la flora silvestre, con el fin de reducir los efectos que el proyecto pueda ocasionar sobre la vida silvestre.</p> |
| <b>TÍTULO V</b><br><b>DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE</b><br><b>CAPÍTULO VI TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                              | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Artículo 31.</b> “Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.”                 | El rescate y reubicación de fauna silvestre será llevado a cabo por personal capacitado con conocimientos sobre el manejo, traslado y reubicación de individuos. Se utilizarán medidas e instrumentos adecuados para cuidar la integridad de los ejemplares rescatados.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>TITULO VIII MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES</b><br><b>CAPÍTULO II</b><br><b>DAÑOS</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Artículo 106.</b> “Menciona que toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos.” | El proyecto considera que las actividades para la Construcción del Edificio de Trituración Planta Zinc, no causaran daños a la vida silvestre por lo que para asegurar el salvaguardar la integridad de los organismos que se pudieran localizar en el sitio durante las actividades que conllevan las diferentes etapas del proyecto, como se mencionó anteriormente, se implementaran acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación, rescate y reubicación de flora silvestre, con la finalidad de reducir los daños ocasionados. |

### III.3.7. Ley Minera

La Ley Minera, es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía. Establece la autoridad que la aplica, las actividades que sujeta, los minerales y sustancias que regula, las atribuciones de la Secretaría y del Servicio Geológico Mexicano, las concesiones, asignaciones y reservas mineras, las personas físicas y morales a quienes se otorgan, las características de los lotes mineros, el principio que regula el otorgamiento de las concesiones, el concepto de terreno libre y no libre, así como los derechos y las obligaciones que consigna, las causales de nulidad y cancelación de las concesiones, la suspensión e insubsistencia de derechos, al igual que las disposiciones que rigen al Registro Público de Minería, las inspecciones, las sanciones y los recursos de revisión (SE, 2014).

Es importante señalar que la vinculación del presente Proyecto está desarrollada bajo el entendido de que la **naturaleza del proyecto es de explotación y beneficio de mineral Zinc**, en este sentido se denota que el promovente **ya cuenta con las concesiones mineras** (tema central de la Ley Minera y su Reglamento) que avalan el área de proyecto.

### III.3.8. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

Este reglamento, (última reforma DOF 31/10/2014) es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal.

A continuación, en la siguiente Tabla III-9, se realiza la vinculación del RLGEPA y el presente proyecto.

Tabla III-9 Vinculación jurídica del proyecto con el RLGEPA

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO SEGUNDO</b><br><b>De la Política Ambiental</b><br><b>CAPÍTULO I</b><br><b>De la formulación y Conducción de la Política Ambiental.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ARTÍCULO 11.-</b> “El Estado y los ayuntamientos aplicarán en la formulación y conducción de la política ambiental que les corresponda y en la expedición de las disposiciones que deriven de la presente ley, de acuerdo con sus respectivas competencias, los siguientes principios...<br><br>(...)<br><br>XII. “Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>La promovente presenta ante las autoridades la solicitud para la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por la realización del proyecto “Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc”.</p> <p>La presente MIA-P, contempla la evaluación de los impactos que generarán las actividades del proyecto en mención.</p> |
| <b>CAPÍTULO III</b><br><b>Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Artículo 11.</b> “Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:<br><br>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;<br>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;<br>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y<br>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. | <p>La promovente ha preparado la presente MIA-P debido a que el proyecto no se encuentra en ninguno de los supuestos del artículo 11 del RLGEPA-EIA. Por tal, presenta ante esta autoridad la MIA-P con la finalidad de que se conozcan los posibles impactos generados por el proyecto y demostrar que éstos no comprometen los recursos naturales presentes en el Área del Proyecto ni en el predio.</p>                                |

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular".</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b><i>Artículo 12.</i></b> "La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información"<br><br><i>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</i><br><i>II. Descripción del proyecto;</i><br><i>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</i><br><i>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</i><br><i>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</i><br><i>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</i><br><i>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</i><br><i>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</i> | <p>La promovente somete ante las autoridades la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, para su evaluación con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por la realización del proyecto "Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc", así mismo cabe resaltar que contiene la información ambiental relevante requerida en cada uno de los presentes 8 capítulos.</p> |

### III.3.9. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley de Agua Nacionales (RLAN)- (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 2014), tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.; en la Tabla III-10 se presenta la vinculación del proyecto con el reglamento.

Tabla III-10. Vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto

| Artículo aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación entre el instrumento y el Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TITULO SEPTIMO</b><br><b>PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS</b><br>Capítulo Unico                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Artículo 151.-</b> “Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas” | Debido a que en el proceso del funcionamiento del Edificio de Trituración Primaria de Zinc (ENQZ) requiere cantidades mínimas de agua mismas que serán solventadas a través de un tercero autorizado durante la operación del edificio. Y del mismo modo, a que durante la operación del proyecto no se prevé ningún tipo de descarga a cuerpos ni zonas federales, por el contrario, se tiene previsto que la descarga de las aguas producto de sanitarios y oficinas sea a través de la red de drenaje local de las instalaciones de la mina.<br>Sin embargo, la promovente somete a evolución la presente MIAP ante Autoridad ambiental. |

#### III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

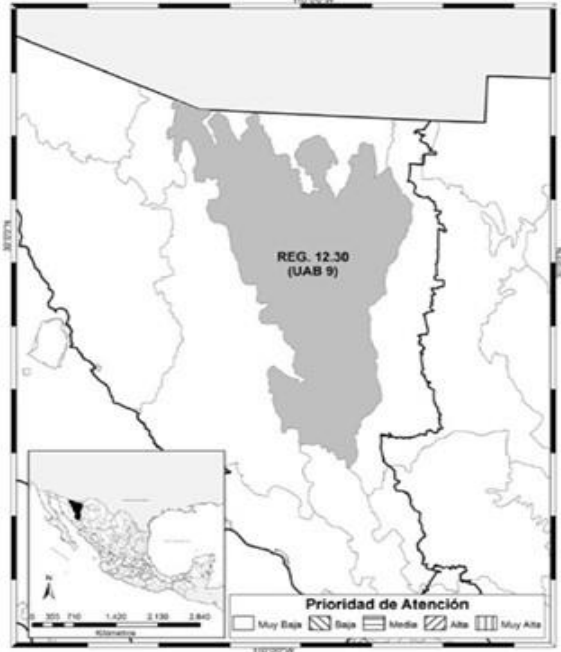
##### III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la LGEEPA y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas, promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) así como orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales; así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Conforme al POEGT, el proyecto se encuentra inmerso dentro de dos regiones ecológicas: la Región Ecológica (RE), No. 12.30, particularmente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB), denominada “Sierras y Valles del Norte” y la RE No.15.11 en la UAB 18 “Llanuras y Médanos del Norte” ambas con rectores del desarrollo MINERO, ver Tabla III-11 y Tabla III-13.

Tabla III-11. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 9 Sierras y Valles del Norte

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                  |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                          | <b>REGIÓN ECOLÓGICA: 12.30</b><br><b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b><br><b>9. Sierras y Valles del Norte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Localización:</b><br>Este de Sonora                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Superficie en km²:</b><br>42,685.87 km²                                        |                                                                                                                                                                                          | <b>Población Total:</b><br>78,700 hab.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Población Indígena:</b><br>Mayo-Yaqui |                                  |                                                                                                   |
| <b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>                                     |                                                                                                                                                                                          | Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 58.8. Muy baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Escenario al 2033:</b>                                                         |                                                                                                                                                                                          | Medianamente estable a inestable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Política Ambiental:</b>                                                        |                                                                                                                                                                                          | Aprovechamiento sustentable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Prioridad de Atención:</b>                                                     |                                                                                                                                                                                          | Muy baja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>UAB</b>                                                                        | <b>Rectores del desarrollo</b>                                                                                                                                                           | <b>Coadyuvantes del desarrollo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Asociados del desarrollo</b>          | <b>Otros sectores de interés</b> | <b>Estrategias sectoriales</b>                                                                    |
| <b>9</b>                                                                          | Minería- Preservación de Flora y Fauna                                                                                                                                                   | Forestal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ganadería                                | Industria                        | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44 |
| <b>Estrategias. UAB 9</b>                                                         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                  |                                                                                                   |
| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                  |                                                                                                   |
| A) Preservación                                                                   | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                  |                                                                                                   |



|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B) Aprovechamiento sustentable                                                                                        | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales.                                                                                                                                                                                                    |
| C) Protección de los recursos naturales                                                                               | 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.<br>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.<br>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.<br>12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.                                                                                                                                                                        |
| D) Restauración                                                                                                       | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.<br>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.                                                                     |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| C) Agua y Saneamiento                                                                                                 | 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.<br>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional                                                                   | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| E) Desarrollo Social                                                                                                  | 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.<br>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.<br>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A) Marco Jurídico                                                                                                     | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial                                                                            | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.<br>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.                                                                                                                                                                                                                                           |

De acuerdo con esta **UAB 9. “SIERRAS Y VALLES DEL NORTE”**, se señala lo siguiente:

## Política ambiental

### Aprovechamiento sustentable

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

## Nivel de atención prioritaria

El estado actual del medio ambiente al año 2008 para la UAB 9 era Medianamente estable. Con Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 58.8. Muy baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

## Estrategias

Las estrategias correspondientes para esta UAB 9 son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44, las cuales se mencionan a continuación con la vinculación con el presente proyecto, ver Tabla III-12.

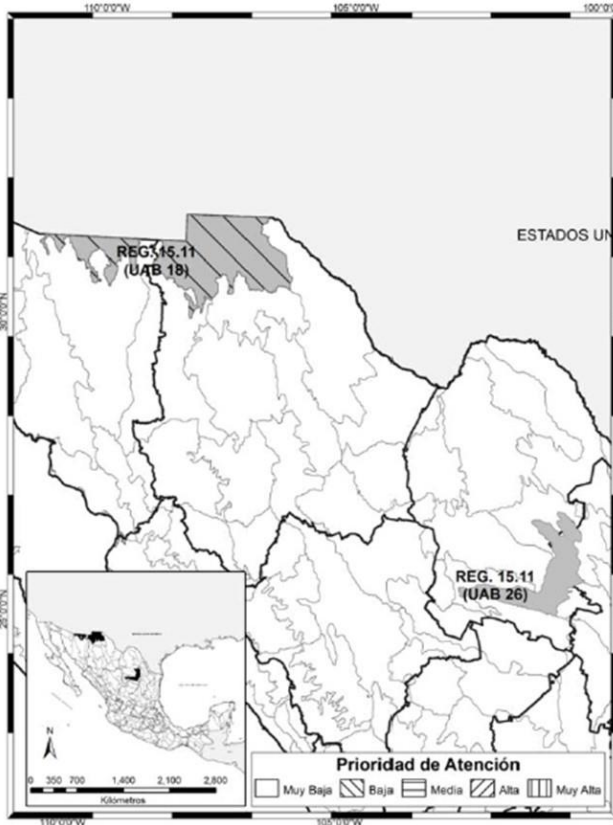
*Tabla III-12. Estrategias de sustentabilidad Ambiental de la UAB 9 contenidas en el POEGT*

| Estrategias UAB 9                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vinculación entre las estrategias y el proyecto                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del territorio.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>A) Preservación</b>                                                       | 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.                                                                                                                                                                     | Como parte del proyecto se considera el rescate y recuperación de especies con valor ecológico considerable.<br><br>El promovente cuenta con un programa permanente de monitoreo de los ecosistemas, biodiversidad y sus afectaciones. |
| <b>B) Aprovechamiento sustentable</b>                                        | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales. | No aplica, debido a que el proyecto no considera el aprovechamiento de los recursos naturales.                                                                                                                                         |

| <b>Estrategias UAB 9</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Vinculación entre las estrategias y el proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C) Protección de los recursos naturales</b>                                                                               | 12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | La promovente cuenta con un programa permanente del monitoreo de los ecosistemas dentro de las instalaciones de la mina, el cual aplica de manera constante cuyo objetivo es la protección de los ecosistemas presentes.<br>Sin embargo, NO aplica, debido a que el proyecto no usa agroquímicos, al contrario, promueve la utilización de Ansa biofertilizantes.                        |
| <b>D) Restauración</b>                                                                                                       | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | El promovente, como medida de compensación cuenta con programa permanente de vigilancia ambiental en el cual se da atención a los recursos forestales que se encuentran en la propiedad del promovente, el cual está conformado por una brigada que se encarga de implementar programas enfocados a la conservación, restauración y la protección de la flora de ecosistemas forestales. |
| <b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b> | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.<br>15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. | Como parte de la actividad de aprovechamiento de recursos naturales no renovables, la promovente desarrolla su actividad en apego a la normatividad ambiental aplicable, así como el desarrollo de programas de mejora continua enfocados a la compensación de los impactos ambientales que se pudiera generar por el desarrollo del proyecto.                                           |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>C) Agua y saneamiento</b>                                                                                                 | 28.- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.<br>29.- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | El proyecto contempla la utilización de agua, en cantidades mínimas la cual será proporcionada a través de un tercero autorizado por medio de pipas para la mitigación de polvos que se pudieran presentar durante el transporte del material triturado a través de la banda transportadora.                                                                                             |
| <b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>                                                                   | 31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica, debido a que el proyecto no es agrícola, sino minero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <b>Estrategias UAB 9</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Vinculación entre las estrategias y el proyecto</b>                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E) Desarrollo social</b>                                                                  | 33.- Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.                     | La promovente como parte de los requerimientos de mano de trabajo para la realización de los trabajos, creará fuentes de trabajo que permitan mantener la actividad económica en la zona. |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
| <b>A) Marco jurídico</b>                                                                     | 42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                   | La propiedad en donde se pretende llevar a cabo el proyecto es propiedad de la promovente.                                                                                                |
| <b>B) Planeación del ordenamiento territorial</b>                                            | 43.- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.<br>44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | No aplica, debido a que el proyecto no contempla la realización de proyecto agrícolas.                                                                                                    |

Tabla III-13. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 18 Llanuras y Médanos del Norte

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |                                         |                                             |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>REGIÓN ECOLÓGICA: 15.11</b><br><b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b><br><b>18. Llanuras y Médanos del Norte</b> |                                         |                                             |                                                                                                                            |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Localización:</b><br>Noreste de Sonora, Noroeste de Chihuahua                                                               |                                         |                                             |                                                                                                                            |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Superficie en km²:</b><br>33,789 km²                                                                                        | <b>Población Total:</b><br>460,964 hab. | <b>Población Indígena:</b><br>Sin presencia |                                                                                                                            |
| <b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>                                      | 18. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.6. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. |                                                                                                                                |                                         |                                             |                                                                                                                            |
| <b>Escenario al 2033:</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inestable                                                                                                                      |                                         |                                             |                                                                                                                            |
| <b>Política Ambiental:</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aprovechamiento sustentable                                                                                                    |                                         |                                             |                                                                                                                            |
| <b>Prioridad de Atención:</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Baja.                                                                                                                          |                                         |                                             |                                                                                                                            |
| <b>UAB</b>                                                                         | <b>Rectores del desarrollo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Coadyuvantes del desarrollo</b>                                                                                             | <b>Asociados del desarrollo</b>         | <b>Otros sectores de interés</b>            | <b>Estrategias sectoriales</b>                                                                                             |
| <b>18</b>                                                                          | Desarrollo Social- Ganadería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Minería- Preservación de Flora y Fauna                                                                                         | Industria                               | CFE- PEMEX                                  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44 |
| <b>Estrategias. UAB 18</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |                                         |                                             |                                                                                                                            |

| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) Preservación                                                                                                       | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B) Aprovechamiento sustentable                                                                                        | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| C) Protección de los recursos naturales                                                                               | 12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D) Restauración                                                                                                       | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.<br>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.<br>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).<br>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.<br>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.<br>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A) Suelo Urbano y Vivienda.                                                                                           | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias                                                                      | 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.<br>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C) Agua y Saneamiento                                                                                                 | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional                                                                   | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.<br>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| E) Desarrollo Social                                                                                                  | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.<br>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.<br>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.<br>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.<br>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.<br>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) Marco Jurídico                                                                     | 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial                                            | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.<br>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. |

De acuerdo con esta **UAB 18. “LLANURAS Y MÉDANOS DEL NORTE”**, se señala lo siguiente:

## Política ambiental

### Aprovechamiento sustentable

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

### Nivel de atención prioritaria

El estado actual del medio ambiente al año 2008 para la UAB 18 era Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.6. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

## Estrategias

Las estrategias correspondientes para esta UAB 18 son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, las cuales se mencionan a continuación con la vinculación con el presente proyecto ver Tabla III-14.

*Tabla III-14. Estrategias de sustentabilidad ambiental de la UAB 18 contenida en el POEGT*

| Estrategias UAB 18                                                    | Vinculación entre las estrategias y el proyecto |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del territorio. |                                                 |

| Estrategias UAB 18                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vinculación entre las estrategias y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A) Preservación</b>                         | 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.                                                                                                                                                                     | Como parte del proyecto se considera el rescate y recuperación de especies con valor ecológico considerable.<br><br>El promovente cuenta con un programa permanente de monitoreo de los ecosistemas, biodiversidad y sus afectaciones.                                                                                                                                                   |
| <b>B) Aprovechamiento sustentable</b>          | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales. | No aplica, debido a que el proyecto no considera el aprovechamiento de los recursos naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>C) Protección de los recursos naturales</b> | 12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes                                                                                                                                                                                                                                                | La promovente cuenta con un programa permanente del monitoreo de los ecosistemas dentro de las instalaciones de la mina, el cual aplica de manera constante cuyo objetivo es la protección de los ecosistemas presentes.<br><br>Sin embargo, NO aplica, debido a que el proyecto no usa agroquímicos, al contrario, promueve la utilización continua de biofertilizantes.                |
| <b>D) Restauración</b>                         | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | La promovente, como medida de compensación cuenta con programa permanente de vigilancia ambiental en el cual se da atención a los recursos forestales que se encuentran en la propiedad del promovente, el cual está conformado por una brigada que se encarga de implementar programas enfocados a la conservación, restauración y la protección de la flora de ecosistemas forestales. |



| Estrategias UAB 18                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación entre las estrategias y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b> | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.<br>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.<br>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).<br>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. | Como parte de la actividad de aprovechamiento de recursos naturales no renovables, el promovente desarrolla su actividad en apego a la normatividad ambiental aplicable, así como el desarrollo de programas de mejora continua enfocados a la compensación de los impactos ambientales que se pudiera generar por el desarrollo del proyecto. |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>A) Marco jurídico</b>                                                                                                     | 42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | La propiedad en donde se pretende llevar a cabo el proyecto es propiedad de la promovente.                                                                                                                                                                                                                                                     |

Por lo que, tomando en consideración lo mencionado en la Tabla III-12 las estrategias de sustentabilidad ambiental de la UAB 9. Sierras y Valles del Norte, así como la Tabla III-14 las estrategias de sustentabilidad de la UAB 18 Llanuras y Médanos del Norte, se puede concluir que el proyecto no se contrapone con éstas, sino al contrario, la realización del proyecto contribuirá con las condiciones del lugar, así como la generación de empleo y derrama económica del lugar.

#### III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora

Los programas de Ordenamiento Ecológico establecen las políticas ambientales, criterios ecológicos y las vocaciones de uso de suelo aplicables al desarrollo prioritario o ambientalmente críticos, políticas y criterios que deben ser observados por las autoridades encargadas de regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la localización de las actividades productivas y de los asentamientos humanos y lo que debe ser considerado previo al otorgamiento de concesiones, licencias, permisos y autorizaciones de su competencia.

El estado de Sonora cuenta con un **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora** (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2015), decretado y publicado el 21 de mayo de 2015, sin embargo, el área en donde se ubica el proyecto **no se encuentra dentro de los límites territoriales de dicho programa.**

#### III.4.3. Programa de Ordenamiento Territorial Frontera

El Gobierno del Estado de Sonora, desarrolló el **Programa de Ordenamiento Territorial Frontera** (Boletín Oficial , 2017), decretado y publicado el 30 de octubre de 2017, el cual divide al Estado en cuatro regiones, las cuales son:

1. Frontera
2. Centro- costa
3. Centro – sierra
4. Sur

A su vez, cada una de estas regiones se subdividen en Unidades Territoriales Básicas (UTB)

1. UTB San Luis
2. UTB Caborca
3. UTB Nogales
4. UTB Agua Prieta

Por lo que, es en este último UTB (Agua Prieta) en donde se localiza el presente proyecto (Ver. Figura III-1).

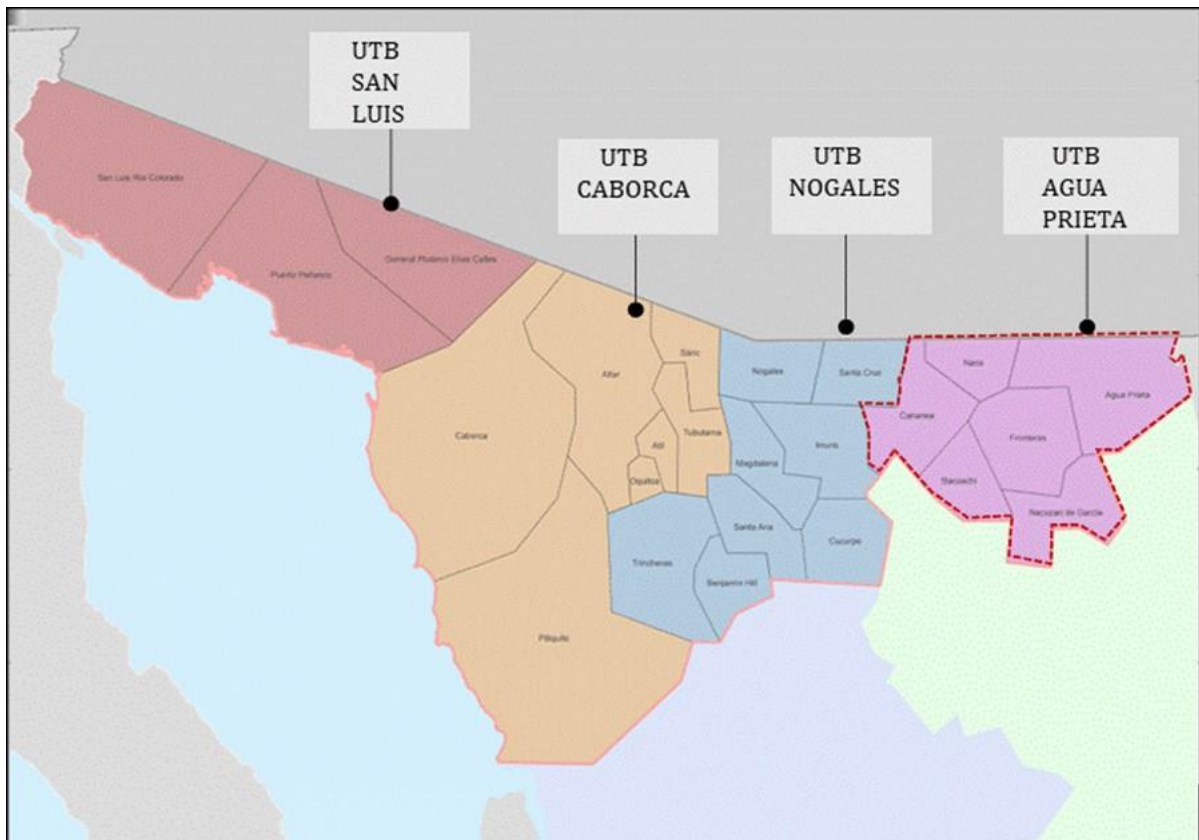


*Figura III-1 Ubicación de la UTB en la región frontera*

La UTB Agua Prieta, se encuentra conformada por los municipios de: Agua Prieta, Bacoachi, Cananea, Fronteras, Naco y Nacozari de García, conforme a sus respectivos límites legales.

Limita al Norte con el estado de Arizona, en los E.U.A., al Este con Chihuahua, al sur con los municipios de Arizpe, Cumpas, Villa Hidalgo, Bacerac y Bavispe, y al oeste con los municipios de Santa Cruz e Imuris.

La superficie total de la UTB alcanza los 15,594.4 km<sup>2</sup>, que representa el 7.4% del total estatal. El municipio de mayor dimensión es Cananea, con 4,141.2km<sup>2</sup>, seguido por Agua Prieta, con 3,631.7km<sup>2</sup>, Nacozari, con 3,069.5 km<sup>2</sup>, Fronteras, con 2,839.6 km<sup>2</sup>, Bacoachi, con 1,260.7 km<sup>2</sup> y Naco, con 651.8 km<sup>2</sup>.

El análisis integral constituye el resultado de integrar la información obtenida hasta ahora a lo largo del proceso de diagnóstico, cruzándolos de la manera más lógica posible con miras a identificar las limitantes como el potencial para el desarrollo del territorio de la UTB. Se hace énfasis en los aspectos más relevantes de la situación actual y previsible en lo referido a los procesos naturales, socioeconómicos y de vinculación. El objetivo de esta fase es delimitar el territorio de la UTB, organizándolo en unidades de análisis diferenciables según sus características, problemática y potencial, mismas que facilitarán la definición de objetivos, políticas y estrategias específicas para cada situación en particular.

Para definir las distintas unidades de análisis que componen la región, se basó principalmente en las redes de infraestructura, en la especialización económica de cada sector, en la aptitud del territorio, y en las unidades de paisaje.

Como resultado del análisis se distinguen dentro de la UTB Agua Prieta, 9 Unidades Territoriales Prioritarias (UTP), de las cuales 4 son sierras y 5 valles, 1 de ellos zona complementaria (véase Figura III-2):

1. Valle San Pedro / Carretera Federal 2
2. Valle Fronteras / Carretera Federal 17
3. Valle Río Sonora / Carretera Estatal 89
4. Valle San Bernardino – Bavispe
5. Valle Bacanuchi
6. Sierra Mariquita – Manzanal
7. Sierra Ajos – Buenos Aires – Púrica
8. Sierra Cenizo – Fronteras – Pinito

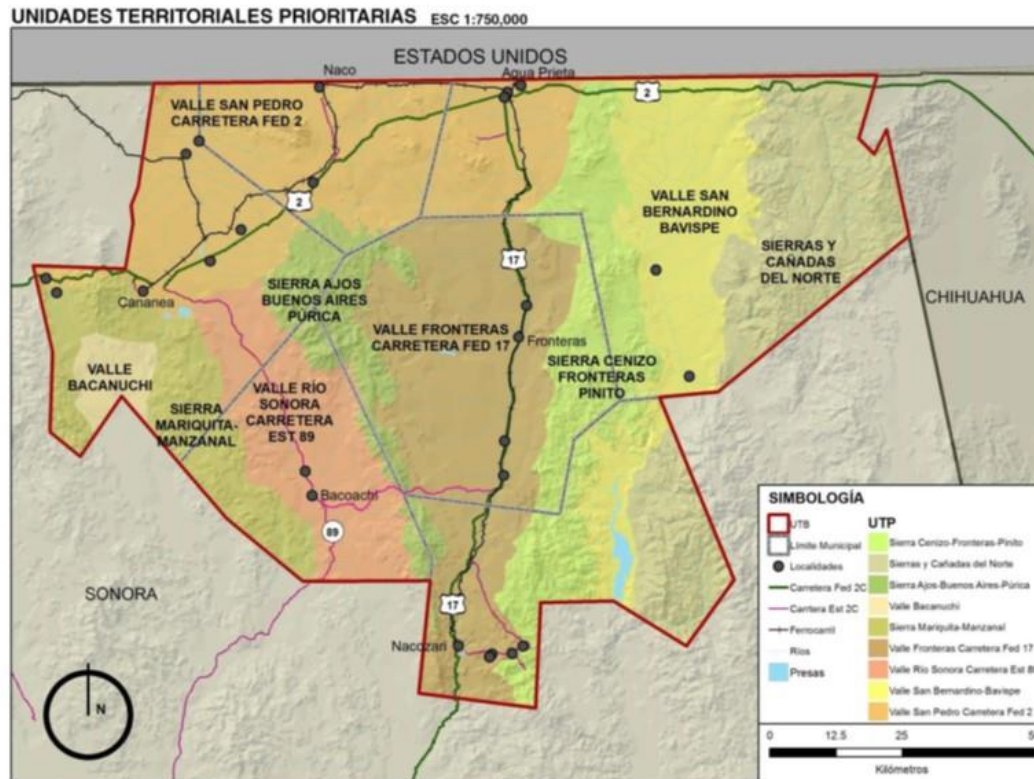


Figura III-2 Unidades Territoriales Prioritarias de Agua Prieta

Dicho lo anterior, el proyecto en cuestión, se encuentra ubicado en la **UTP Valle San Pedro/ Carretera Federal 2**, misma que cuenta con las siguientes características, problemáticas y potencial:

**1.- Valle San Pedro / Carretera Federal 2.** Constituye la parte noroeste de la UTP, abarcando parte del municipio de Cananea, casi la totalidad de Naco y una parte de Agua Prieta. Colinda al oeste con el municipio de Santa Cruz, al norte con EEUU y al sur y sureste con las sierras Mariquita-Manzanal, Ajos-Buenos Aires-Púrica y Cenizo-Fronteras-Pinito y con los valles Río Sonora y Agua Prieta-Fronteras, ver Figura III-2. Se caracteriza por la integración de los principales centros urbanos de la UTP, así como por concentrar la principal infraestructura de conectividad con el resto del estado, el país y con EEUU.

El principal centro de población de esta UTP es Agua Prieta, que es además cabecera del municipio del mismo nombre y centro regional de toda la UTP. La ciudad se ubica en la parte centro norte de la región y representa a su vez el extremo este de la UTP; es una ciudad fronteriza y cede de la mayor cantidad de industrias maquiladoras en la UTP. Le sigue en importancia Cananea, también cabecera municipal, ubicada al oeste de la UTP Agua Prieta y en el polo opuesto de esta primera UTP Valle San Pedro; la ciudad es de tradición minera y representa el mayor potencial de desarrollo en toda la UTP, debido a las inversiones ahí previstas por Grupo México de hasta 6000 millones de dólares, a partir de las cuales se estima una creación de alrededor de 4000 empleos directos y el doble de indirectos, con lo cual su población más que se duplicaría hasta equipararse con Agua Prieta.

Otras localidades rurales en la UTP, Vicente Guerrero, Cuitaca, Ignacio Zaragoza, Emiliano Zapata, José María Morelos y Pavón, San Pedro, Cuauhtémoc y Naco, ésta última cabecera del mismo municipio.

En cuanto a la infraestructura que estructura esta UTP destaca la Carretera Federal 2, que además determina la dinámica de las relaciones funcionales entre las localidades que la componen, los cruces fronterizos de Agua Prieta y Naco, el Aeroparque de Agua Prieta y el Ferrocarril Agua Prieta – Cananea a Nogales.

La base económica de esta unidad es la actividad minera y manufacturera, que se concentra respectivamente en los polos: Cananea y Agua Prieta, y en menor medida en la maquila de Naco, y cuya fuerza laboral surge no solo de dichos centros, sino que se extiende hacia las localidades menores. Las dos primeras concentran por sí solas casi tres cuartas partes de la población ocupada, la población total y las unidades económicas de la UTB, además de la principal oferta de equipamiento y servicios de carácter regional, entre los que destacan varios hospitales y dos universidades. A raíz de esto atraen no solo al resto de las localidades dentro de esta UTP sino de toda la UTB Agua Prieta. Es por ello por lo que representa la unidad territorial más importante de toda la región, aun cuando Nacozari genera mayor producto bruto.

Por otro lado, también está presente la actividad pecuaria, en casi todas las localidades rurales, y agrícola, en las inmediaciones del río San Pedro, ambas de gran importancia para el sustento de una parte considerable de la población rural. En el caso de Agua Prieta además se podría hablar de una especialización en la construcción y en la generación y distribución de energía, viéndose beneficiada por características de insolación únicas no solo en la región sino en el país.

A continuación, se presenta la Tabla III-15, que contiene las políticas y estrategias de la UTP Valle San Pedro/ Carretera Federal 2 y su vinculación con el proyecto.

*Tabla III-15 Políticas y estrategias para la UTP Valle San Pedro / Carretera Federal 2 y su vinculación con el proyecto*

| <b>Políticas y estrategias de la UTP Valle San Pedro / Carretera Federal 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Vinculación entre las estrategias y el proyecto</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <i>Es la principal subregión de la UTB, en la cual tienen lugar los principales procesos socioeconómicos. Las políticas van dirigidas a: fortalecer y consolidar el carácter del centro regional (Agua Prieta) y del centro urbano complementario (Cananea), así como conformar y consolidar centros de menor jerarquía; dotar de infraestructura de conectividad de escala internacional y acercar a la población en zonas rurales; garantizar la disponibilidad en cantidad y calidad de los recursos con prioridad en el tema del agua; consolidar los polos de desarrollo minero e industrial al tiempo que se procura mayor diversificación, y dotar de la estructura institucional y equipamientos requeridos para el pleno desarrollo social propio de los centros urbanos y rurales que alberga. De manera más específica, las estrategias seleccionadas son:</i> |                                                        |
| <i>Mejorar la accesibilidad de la población rural a servicios y equipamientos.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>El proyecto no se contrapone</i>                    |
| <i>Mejorar la oferta de equipamiento de ocio y servicios privados de salud</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>El proyecto no se contrapone</i>                    |
| <i>Dotar servicios de apoyo carretero hacia Chihuahua.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>El proyecto no se contrapone</i>                    |

| <b>Políticas y estrategias de la UTP Valle San Pedro / Carretera Federal 2</b>                                                | <b>Vinculación entre las estrategias y el proyecto</b>                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Reducir distancias entre proveedores y empresas.</i>                                                                       | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Consolidar un corredor fiscal</i>                                                                                          | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Generar clusters minero/ industriales</i>                                                                                  | <i>El proyecto forma parte de la actividad minera que se desarrolla en la UTP</i> |
| <i>Impulsar el sector agrícola.</i>                                                                                           | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Impulsar la generación de energías limpias.</i>                                                                            | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Incorporar sitios históricos de la Rev. Mexicana al catálogo de monumentos a preservar.</i>                                | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Ampliar reservas para el crecimiento urbano dentro de esquemas planeados de forma integral, sustentable y consensuada.</i> | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Eliminar retrasos por retenes militares.</i>                                                                               | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Mejorar el aprovechamiento sustentable del agua.</i>                                                                       | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Ampliar la infraestructura aeroportuaria.</i>                                                                              | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Orientar investigaciones a mejorar la resistencia de cultivos al clima.</i>                                                | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |
| <i>Mejorar la percepción de seguridad</i>                                                                                     | <i>El proyecto no se contrapone</i>                                               |

### **III.5. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población**

#### **III.5.1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016 – 2021 Sonora**

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016 – 2021 engloba en sus 4 ejes estratégicos y dos ejes transversales con el Plan de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución Políticas de los Estados Unidos Mexicanos. A continuación, se presenta en la Tabla III-16 las líneas de acción, así como sus estrategias vinculadas al presente proyecto.

*Tabla III-16 Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016 - 2021 Sonora*

| <b>Retos, estrategias y líneas de acción</b>                                                                 | <b>Vinculación entre los objetivos y el proyecto</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Sonora y ciudades con calidad de vida</b>                                                                 |                                                      |
| <b>Reto 1. Impulsar el Sistema de Planeación Estatal de Ordenamiento Territorial y del desarrollo urbano</b> |                                                      |

| Retos, estrategias y líneas de acción                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrategia                                                                                                                                                                                                                              | Línea de acción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Estrategia 1.1. Impulsar la elaboración y/o actualización de los instrumentos de planeación del ordenamiento territorial a partir de la interacción y retroalimentación entre las instituciones en sus ámbitos de acción y la sociedad. | <p>1.1.1. Consolidar un adecuado marco jurídico para instrumentar una política ordenada y congruente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.</p> <p>1.1.2. Consolidar una política de protección civil a través de la inclusión de una adecuada normatividad en los instrumentos que regulan los asentamientos humanos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | No tiene relación con el proyecto, debido a que el proyecto contempla la construcción de un edificio de trituración.                                                                                                                                         |
| Estrategia 1.2. Proporcionar un uso más eficiente del suelo, basado en sus características potenciales.                                                                                                                                 | <p>1.2.1. Fortalecer la formación institucional en programas, leyes y normas que apliquen para un mejor desarrollo urbano y ordenamiento territorial.</p> <p>1.2.2. Propiciar la participación de las instituciones de investigación en la observancia de los procesos de ocupación y usos del territorio para evaluar políticas y proponer programas de mejoramiento territorial.</p> <p>1.2.3. Conciliar entre federación, estado y municipio la aplicación de la normatividad en función del bienestar de la población con una visión de largo plazo en el uso responsable del suelo.</p> <p>1.2.4. Diseñar e implementar instrumentos que promuevan el uso y explotación responsable de los recursos naturales y aprovechamiento de fuentes alternativas de energía para mejorar el funcionamiento de las ciudades.</p> <p>1.2.5. Diseñar e implementar instrumentos de monitoreo y control para la gestión del ordenamiento territorial y desarrollo urbano.</p> <p>1.2.6. Instrumentar con los ayuntamientos los diversos mecanismos para la gestión del ordenamiento territorial y desarrollo urbano, homologando los reglamentos de construcción y la conformación y capacitación del equipo técnico que aplicará la normatividad.</p> | De acuerdo con el POEGT, así como los demás instrumentos de ordenamiento territorial, el proyecto se encuentra dentro de un rector de desarrollo Industrial y <b>Minero</b> , por lo cual, el proyecto es <b>COMPATIBLE</b> con el ordenamiento territorial. |
| Estrategia 1.3. Generar bienestar social y competitividad económica congruente con la vocación de las localidades urbanas y rurales, respetando al medio ambiente                                                                       | 1.3.1. Fortalecer los centros urbanos, según su vocación, promoviendo el control de sus expansiones urbanas a través de instrumentos reguladores actualizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica, debido a que el proyecto contempla la construcción y operación de un                                                                                                                                                                              |

| Retos, estrategias y líneas de acción                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                | 1.3.2. Generar condiciones para que la infraestructura y equipamiento se distribuyan adecuadamente en localidades urbanas y rurales, propiciando una mayor competitividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | edificio de trituración, el cual, no se sitúa en una zona urbana.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Reto 2. Fortalecer el desarrollo sustentable y sostenible de localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad, con respeto al equilibrio ecológico</b>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estrategia                                                                                                                                                                                                                                     | Línea de acción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estrategia 2.1. Impulsar la competitividad económica de acuerdo con la vocación de cada región, respetando el medio ambiente y mejorar la calidad de los servicios mediante la ampliación de la infraestructura y conservación de la existente | <p>2.1.1. Impulsar la urbanización de los asentamientos urbanos y rurales a fin de mejorar la calidad de vida de su población y su desarrollo sustentable.</p> <p>2.1.2. Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica, debido a que la localización del proyecto no se sitúa dentro de una zona urbana.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estrategia 2.4. Impulsar la creación de un Programa Estatal de Educación y Extensionismo, en materia de medio ambiente, uso y conservación de los recursos naturales                                                                           | <p>2.4.1. Fortalecer la capacidad instalada y el cuidado de los centros de recreación, rehabilitación y las reservas naturales protegidas.</p> <p>2.4.2. Diseñar y difundir programas de cuidado y respeto al medio ambiente en escuelas públicas y privadas.</p> <p>2.4.3. Ofrecer eventos orientados al tema, mediante la celebración de talleres, festivales, audiovisuales, con la participación de agentes de interés, tanto públicos como privados.</p> <p>2.4.4. Fomentar la certificación de competencias en materia de educación y promoción ambiental, mediante el uso de extensionismo profesional, en coordinación con la federación.</p> <p>2.4.5. Emitir información básica en medios electrónicos, boletines, uso de dosieres, infografías, prensa escrita, entre otros, de temas orientados a la educación y socialización ambiental.</p> <p>2.4.6. Instalación de estaciones de monitoreo ambiental en las zonas metropolitanas o principales ciudades del estado.</p> | <p>La promovente del presente proyecto realiza programas de educación ambiental y promoción del conocimiento de los recursos naturales propios del entorno.</p> <p>Asimismo, cuenta con programas de rescate y conservación para la flora y fauna del sitio. También mantiene programas de monitoreo de flora y fauna nativa.</p> |
| <b>Reto 12. Fomentar la mejora de la gestión ambiental</b>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Estrategia                                                                                                                                                                                                                                     | Lineamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| Retos, estrategias y líneas de acción                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fortalecer el sistema de monitoreo estatal, la normatividad y los vínculos con los municipios, en zonas urbanas y rurales, para la atención de diversas demandas | <p>12.1.- Ampliar la oferta de infraestructura ambiental.</p> <p>12.2.- Generar, en coordinación con los municipios, un sistema de planificación ambiental basado en parámetros ambientales confiables, que permita generar estrategias conjuntas para mejorar la calidad del aire, agua, manejo de residuos sólidos, ampliación de áreas verdes, entre otros.</p> <p>12.3.- Promover entre los municipios del Estado un modelo de gestión para el confinamiento y control de residuos sólidos, mediante la correcta administración de rellenos sanitarios.</p> <p>12.4.- Gestionar la estructura y funcionalidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado; tratamiento y saneamiento de aguas residuales, y operación de biodigestores y lagunas de oxidación, con organismos operadores.</p> <p>12.5.- Impulsar los programas municipales de áreas verdes, en plazas públicas, escuelas, vías generales de comunicación y edificios públicos.</p> | <p>La promotente contempla la gestión de sus residuos por medio de terceros autorizados por la Secretaría, por lo cual, el manejo y disposición final dependerá de ellos.</p> <p>En el caso de residuos peligrosos, que sean almacenados, estos serán almacenados de acuerdo a la normatividad jurídica aplicable y vigente.</p>            |
| <b>Reto 14. Conservar y proteger la riqueza natural de Sonora</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Estrategia                                                                                                                                                       | Línea de acción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estrategia 14.1 Formular la política ambiental en materia de uso, conservación y manejo de la biodiversidad acuática y terrestre del estado de Sonora.           | <p>14.1.1. Promover el uso sustentable de la biodiversidad acuática y terrestre del estado de Sonora.</p> <p>14.1.2. Promover la gestión de las áreas naturales protegidas en el territorio estatal, con intervención del gobierno federal, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).</p> <p>14.1.3. Formular los programas de manejo de las áreas naturales protegidas del estado de Sonora.</p> <p>14.1.4. Dar funcionalidad a las áreas estatales protegidas existentes y evaluar la necesidad de nuevas zonas de protección especial.</p> <p>14.1.5. Dar seguimiento y evaluar los impactos mediante su medición, con indicadores tanto cuantitativos como cualitativos.</p>                                                                                                                                                                                                                                             | <p>La promotente del presente proyecto, cuenta con un área que sirve para mantener la conectividad de la red de sitios RAMSAR la cual se encuentra localizada en la parte Este del sistema ambiental a aproximadamente a unos 6.36 km del área del proyecto en la zona llamada el mosco, así como una Unidad de Manejo Ambiental (UMA).</p> |
| <b>Economía con futuro</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Reto 4. Consolidar el liderazgo del sector minero del estado de Sonora.</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Retos, estrategias y líneas de acción                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación entre los objetivos y el proyecto                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrategia 4.1. Promover Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad | 4.1.1. Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.<br>4.1.2. Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.<br>4.1.3. Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.<br>4.1.4. Establecer cadenas productivas.<br>4.1.5. Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría. | La promotora desarrolla actividades mineras, y el presente proyecto contribuye al mejoramiento de las instalaciones, así como del proceso de la minería. |

### III.5.2. Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Cananea 2021 – 2024

Entre los días 3 al 8 de diciembre de 2021, en el municipio de Cananea por medio de la actual administración municipal fue realizada una encuesta de consulta ciudadana por medio de redes sociales, para atender las propuestas y opiniones de la ciudadanía y a través de ello generar un plan.

A partir de lo anterior mencionado, se desarrolló el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Cananea 2021 – 2024 (Boletín Oficial , 2022) presentado el 15 de enero de 2022, el cual contiene la conducción de la administración pública durante los 3 años. El PMD se encuentra formado por dos agendas:

1. Agenda básica; compuesta por 4 ejes y 25 temas
2. Agenda ampliada: 3 ejes y 10 temas

A continuación, en la Tabla III-17, se presentan los ejes y los temas por los cuales se componen las agendas del PMD Cananea 2021 – 2024.

*Tabla III-17 Ejes y temas de los que se compone el PMD Cananea 2021 - 2024*

| AGENDA BÁSICA              |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Ejes                       | Temas                      |
| 1.- Desarrollo Territorial | 1.- Planeación urbana      |
|                            | 2.- Ordenamiento ecológico |
|                            | 3.- Sindicatura            |
|                            | 4.- Protección civil       |

| <b>AGENDA BÁSICA</b>         |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Ejes</b>                  | <b>Temas</b>                                            |
| 2.- Servicios públicos       | 1.- Calles                                              |
|                              | 2.- Drenaje Alcantarillado                              |
|                              | 3.- Aguas residuales                                    |
|                              | 4.- Residuos Sólidos                                    |
|                              | 5.- Limpia                                              |
|                              | 6.- Parques y jardines                                  |
|                              | 7.- Alumbrado público                                   |
|                              | 8.- Panteón                                             |
|                              | 9.- Rastro                                              |
| 3.- Seguridad pública        | 1.- Prevención social de la violencia y la delincuencia |
|                              | 2.- Policía preventiva                                  |
|                              | 3.- Tránsito                                            |
|                              | 4.- Seguridad pública                                   |
| 4.- Desarrollo Institucional | 1.- Presidencia                                         |
|                              | 2.- Secretaría                                          |
|                              | 3.- Organización                                        |
|                              | 4.- Planeación y control interno                        |
|                              | 5.- Capacitación                                        |
|                              | 6.- Transparencia y acceso a la información             |
|                              | 7.- Armonización contable, ingresos, egresos y deuda    |
|                              | 8.- Comunicación social y tecnologías de información    |
| <b>AGENDA AMPLIADA</b>       |                                                         |
| 5.- Desarrollo económico     | 1.- Empleo                                              |

| AGENDA BÁSICA            |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Ejes                     | Temas                   |
|                          | 2.- Comercio y servicio |
|                          | 3.- Turismo             |
| 6.- Bienestar social     | 1.- Grupos vulnerables  |
|                          | 2.- Igualdad de género  |
|                          | 3.- Juventud            |
|                          | 4.- Deporte             |
|                          | 5.- Patrimonio cultural |
|                          | 6.- Atención ciudadana  |
| 7.- Desarrollo ambiental | 1.- Medio ambiente      |

Teniendo en consideración lo anterior mencionado, la promovente responsable del presente proyecto realizará sus actividades en apego al PMD 2021 – 2024, considerando los ejes que lo rigen como parte fundamental de su desarrollo como, por ejemplo:

- 1- Desarrollo territorial
- 2- Servicios públicos
- 3- Desarrollo institucional
- 4- Bienestar social
- 5- Desarrollo ambiental

Esto a través de la realización de un ordenamiento ecológico, un adecuado manejo y disposición de residuos sólidos, capacitación a través de campañas de concientización, generación de oportunidades laborales con equidad de género y mejora de la calidad de vida de los habitantes del municipio de Cananea y cuidado del medio ambiente a través de la realización de las actividades bajo la normatividad ambiental aplicable vigente.

### III.6. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3° fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y normalización (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2009), las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se definen de la siguiente manera:

*“La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación;”*

Las NOM en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación, esto de acuerdo a lo que establece el artículo 37 TER de la LGEEPA.

De acuerdo al artículo 171 de la LGEEPA, menciona que quienes incurran en incumplimiento a las NOM, se harán acreedores y diversas sanciones, tanto económicas como a través de procedimientos administrativos y clausuras totales, parciales, temporales o indefinidas entre las disposiciones.

Por lo tanto, el presente proyecto se encuentra vinculado con las NOM aplicables y vigentes considerados durante todas las etapas de desarrollo del mismo. A continuación, se presenta la Tabla III-18 que contiene las NOM en materia ambiental vinculadas con el proyecto, así como su cumplimiento.

*Tabla III-18 NOM aplicables al proyecto y su cumplimiento*

| <b>Norma Oficial Mexicana</b>            | <b>Descripción de la NOM</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>Cumplimiento de la NOM</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-035-SEMARNAT-1993                    | Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.                                           | La empresa promovente del presente proyecto, mantiene un monitoreo de las PST en el aire ambiente al perímetro de sus actividades mineras, esto con la intención de tener una vigilancia de los mismo y no rebasar los límites máximos permisibles. |
| NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-SSA1-2021 | Esta Norma tiene por objeto establecer los valores límites permisibles de concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente como medida para la protección a la salud humana; así como los criterios para su evaluación. | La promovente opera aun sistema de monitoreo de la calidad del aire establecido de acuerdo a esta norma, por lo que la promovente cumple con esta norma oficial mexicana.                                                                           |

| Norma Oficial Mexicana                       | Descripción de la NOM                                                                                                                                                                                   | Cumplimiento de la NOM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012 | Especificar las condiciones mínimas que deben ser observadas para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.                                                       | La promovente opera un sistema de monitoreo de la calidad del aire de acuerdo a esta norma oficial mexicana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| NOM-041-SEMARNAT-2015                        | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.                 | La promovente a través de un tercero autorizado realizará el mantenimiento de los vehículos automotores que usan gasolina en talleres establecidos para este fin, además de que se llevará una bitácora de mantenimiento. Asimismo, se realizará la verificación vehicular regular y periódicamente de todos los vehículos.                                                                                                                        |
| NOM-045-SEMARNAT-2017                        | Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición | Con la realización de la verificación según un programa para todos los vehículos automotores en circulación que estén involucrados en el proyecto y se dará mantenimiento adecuado en talleres para ese fin.                                                                                                                                                                                                                                       |
| NOM-052-SEMARNAT-2005                        | Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos                                                                          | En la realización del proyecto, se realizará la clasificación y separación de los residuos sólidos según su naturaleza y características y disponiéndolas según especificaciones de la normatividad aplicable establecidos en los procedimientos y programas internos de la promovente.                                                                                                                                                            |
| NOM-054-SEMARNAT-1993                        | Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (DOF, 18-10-1993).             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NOM-059-SEMARNAT-2010                        | Que establece Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.    | Es importante mencionar que la mayor parte de la superficie sobre la cual se construirá el Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc (ENQZ), se encuentra desprovista de vegetación, sin embargo, se realizarán recorridos en el área del proyecto en busca de animales silvestres que hayan ingresado al área y se realizará el rescate y reubicación de los mismos en ecosistemas que puedan otorgar condiciones óptimas de sobrevivencia. |

| <b>Norma Oficial Mexicana</b> | <b>Descripción de la NOM</b>                                                                                                                                                       | <b>Cumplimiento de la NOM</b>                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-080-SEMARNAT-1994         | Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. | Actualmente los vehículos automotores cuentan con silenciadores en los mofles, por lo cual se verificará que las condiciones de los automóviles se encuentren en óptimas condiciones. |
| NOM-081-SEMARNAT-1994         | Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.                                                                                      | Se realizarán pláticas al personal que laborará en la operación del proyecto acerca del uso de tapones auditivos.                                                                     |

Adicionalmente, de lo anterior mencionado, al proyecto le son aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas que son reguladas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) durante las etapas de operación y mantenimiento.

- NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido
- NOM-017-STPS-2001, relativa a los equipos de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996, Trabajos en minas-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

### **III.7. Regiones Prioritarias (AICA, RTP, RHP, Sitios RAMSAR)**

#### **III.7.1. Área para la Importancia de la Conservación de las Aves (AICA)**

El programa de Área para la Importancia de la Conservación de las Aves (AICA) en conjunto con la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International tiene el propósito de organizar una red de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para el desarrollo de este apartado se tomó en consideración lo anterior mencionado, así como las especies que se encuentran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (IUCN nombre en inglés) y la Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), esto en consideración que el SA como el AP se encuentran dentro del AICA denominada Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental.

##### **III.7.1.1 Sistema de la Sierra Madre Occidental**

Es un sistema de sierras que se localiza en el norte del estado de Sonora. Tiene una superficie de 2,290,054 ha y comprende un gradiente altitudinal de 500 a 2,500 m s.n.m. Este conjunto de sierras forma un corredor importante y un puente entre las zonas sur de las sierras de México y las sierras norte en las montañas de Chiricahuas, Arizona, en Estados Unidos de Norteamérica.

El AICA cuenta con esta denominación desde el año 1999 y categoría BirdLife desde 2007, en ella se presentan 360 especies de aves. Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como *Pachyramphus aglaiae* y *Euptilotis neoxenus*, entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona.

### III.7.2. Región Terrestre Prioritaria (RTP) Cananea – San Pedro

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

Una vez mencionado lo anterior, el SA y el AP se encuentra dentro de la RTP denominada **Cananea – San Pedro**, la cual tiene una superficie de 3,325 km<sup>2</sup> y valor para conservación de 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>), esta región se definió como prioritaria en función de los pastizales, que presentan una mezcla de elementos tanto de los desiertos chihuahuense y sonoreense como de las zonas montañosas de Arizona y la Sierra Madre Occidental. La diversidad y el endemismo son bajos, pero se encuentran muchas especies sujetas a régimen de protección, tales como *Lampropeltis pyromelana* y *Crotalus willardii*, además de especies clave como el puma y el lince.

En las sierras el Chivato, la Mariquita, el Manzanal y San José se presentan bosque de encino, mientras que, en el resto de la RTP, se tiene predominio de pastizal natural. En la sierra La Mariquita se presenta como fenómeno estacional una concentración de catarinas. Al sureste, el límite de la región corresponde al de la RTP Sierra Los Ajos, Buenos Aires y La Púrica.

Los tipos de clima dominantes son: semiárido templado con temperatura media anual de entre 12 y 18 °C, con lluvias de verano e invierno mayores al 18% anual y árido templado con temperatura entre 12 °C y 18 °C, las lluvias son entre verano e invierno mayores al 18% anual.

La región está formada por lomeríos, sierras, valles y llanuras, el tipo de suelo predominante es el Regosol eutricto.

Los principales tipos de vegetación son el pastizal natural y el bosque de encino, las especies en riesgo que se presenta en ella son el oso negro, puma, lince, águila real, guajolote y la serpiente del género *Lampropeltis sp.*

La problemática principal es el sobrepastoreo en los pastizales, la contaminación de los arroyos por aguas negras y desechos de la actividad minera.

### III.7.3. Región Hidrológica Prioritaria (RHP) subcuenca de los ríos San Pedro y Santa Cruz

La ubicación del presente proyecto, se encuentra ubicado dentro de la RHP denominada “Subcuenca de los ríos San Pedro y Santa Cruz” la cual tiene una superficie de 2,810.66 km<sup>2</sup>, el clima predominante es semiseco templado y seco semicálido con lluvias en verano y escasas en invierno, la temperatura promedio anual oscila entre los 14 y 18°C, la precipitación pluvial anual es entre 400 y 600 mm, los recursos hidrológicos lénticos principales son embalse y los lótico son los ríos San Pedro y Santa Cruz, ríos temporales y arroyos. Está rodeada por las montañas de



Arizona y Sierra Madre Occidental (Sierras El Pinito, Azul, La Madera, El Manzanal, Los Ajos). Los tipos de suelo dominantes son Regosol, Litosol, Feozem y Cambisol.

Los principales poblados que se presentan en su área de influencia son Canea, Nogales y Agua Prieta.

La actividad económica principal es la minería, la silvicultura, agricultura y ganadería.

En cuanto a biodiversidad, los tipos de vegetación son el pastizal, bosque de encino, de pino-encino. Fauna característica: Presencia del águila real *Aquila chrysaetos*, *Pachyramphus aglaiae*, *Strix occidentalis*; del lince *Lynx rufus*, del puma *Puma concolor* y del oso negro *Ursus americanus*. Endemismo de reptiles *Crotalus willardi* y *Lampropeltis pyromelana*. Especies amenazadas: de peces *Agosia chrysogaster*, *Catostomus clarki*, *C. insignis*, *Cyprinodon macularis*, *Gila intermedia*, *Tiaroga cobitis*; de anfibios *Bufo retiformis*, *Rana chiricahuensis*, *R. forreri*, *R. maculata* y *R. toromorde*, estas últimas indicadoras de integridad. Especies amenazadas de aves *Ara militaris*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*.

La problemática principal está representada por la modificación del entorno por infraestructura minera y el sobrepastoreo en los pastizales, contaminación por aguas residuales y usos de pastizal para ganado.

#### **III.7.4. Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Subcuenca del Río Asunción**

De acuerdo a datos de la CONABIO, ésta RHP se encuentra en el estado de Sonora, ocupando una superficie de 6 696.4 km<sup>2</sup> cuyas coordenadas del polígono son: Latitud 31°25'12" - 30°37'48" N, Longitud 111°34'12" - 110°20'24" W, cuenta con recursos hídricos principales como lénticos: represas, oasis y lóticos como son los ríos Seco, Asunción y Altar, así como arroyos. Presenta un clima semiseco templado y seco semicálido con lluvias en verano y escasas en invierno; temperatura media anual de 14-18°C. Precipitación total anual entre 300-500 mm, los principales poblados que se encuentran en la RHP son: Nogales, Magdalena de Kino y Santa Ana.

En cuanto a biodiversidad cuenta con los tipos de vegetación: matorral desértico rosetófilo, cardonal, bosque de pino, pastizal natural-huizachal, pastizal inducido. Con respecto a la fauna se pueden encontrar las siguientes aves: *Pachyramphus aglaiae* (cabezón delgado), *Strix occidentalis* (búho moteado) Especies amenazadas: de peces como el *Agosia chrysogaster* (pupo panza verde), *Catostomus insignis* (matalote de Sonora), *Cyprinodon macularius* (cachorrito del desierto), *Gila ditaenia* (carpa sonorensis), *G. eremica* (carpa del desierto), *G. robusta* (carpa de gila), entre otros; de reptiles: *Crotalus willardi* (cascabel de nariz surcada) y *Lampropeltis pyromelana* (falsa coralillo), solo por mencionar algunos y anfibios como el *Bufo retiformis* (sapo verde sonorensis).

#### **III.7.5. Sitio RAMSAR Ecosistema Sierra de Ajos – Bavispe**

El presente proyecto se encuentra dentro del Sitio RAMSAR denominado Ecosistema Sierra de Ajos – Bavispe, el cual cuenta con el número de denominación "2,044", con fecha de denominación 02 de febrero de 2016, siendo de tipo "Continental" y teniendo una superficie de 182,623 ha.

El Río San Pedro, uno de los dos únicos ríos que corren de México hacia los Estados Unidos, que corre por alrededor de 60 km lineales desde la cabecera de la cuenca hasta la línea divisoria

o fronteriza de México y los Estados Unidos de Norteamérica. Desde ahí corre hacia el Norte por más de 200 km hasta unirse al Río Gila en el Estado de Arizona. La cabecera de esta cuenca o corredor biológico está conformada por las sierras La Mariquita, La Elenita, la porción Norte de Sierra Los Ajos (perteneciente al Área Natural Protegida Ajos-Bavispe) y la Sierra San José.

Su función principal como corredor biológico es proveer refugio, comida y descanso para aves acuáticas y canoras neotropicales, que dependen de estos humedales. Es también corredor biológico y hogar de mamíferos en peligro de extinción y amenazados, tales como el Jaguar (no ha habido registros recientemente, pero se considera hábitat potencial como corredor), el Oso Gris, el Erizo. Asimismo, sostiene especies que dependen altamente de los arroyos y reservorios del sitio, como por ejemplo el castor, anfibios como la Salamandra Tigre y la Rana Chiricahuensis. También aloja en sus humedales peces nativos, tales como el Pupo del Desierto. (SEMARNAT, 2021).

### **III.7.6. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre**

Los sitios terrestres prioritarios para la conservación detectados en el análisis de optimización cubren 594,894 km<sup>2</sup> (30.36% de la superficie), que en 2008 coincidía en 12.9% de la superficie de áreas protegidas, equivalente a 3.9 % de la superficie continental del país.

Entre las conclusiones de este análisis se destacó que las prioridades de conservación para los diversos ecosistemas y grupos de especies deberían utilizarse para optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación y que es imperativo mantener los hábitats conservados, restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica, fortalecer las áreas protegidas, ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación y promover y apoyar a quienes han innovado en el manejo sostenible de los recursos. Diversos actores deberían sumarse de manera coordinada a la magna tarea de conservar y usar sustentablemente el patrimonio natural de México.

Para identificar los sitios prioritarios terrestres se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km<sup>2</sup> cada uno, y se utilizó el programa Marxan que aplica un algoritmo de optimización para incluir 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en la información sobre la distribución de las especies, se utilizaron modelos de nicho ecológico, revisados y editados por especialistas.

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible y con los valores más bajos del índice de factores de presión y amenaza.

De las 1450 coberturas obtenidas, 1320 sitios se encuentran en prioridad extrema y alta, los cuales se consideran los de mayor prioridad a escala Nacional, ya que corresponden a sitios seleccionados en todas las iteraciones, es decir, 100% de las veces (por lo que también son denominados sitios irremplazables). En conjunto, estos sitios cubren 325,817 km<sup>2</sup>, 16.6 % de la superficie nacional, y de éstos, sólo 7.6% se encontraban en 2007 bajo protección parcial o total por áreas protegidas. (CONABIO, 2021)

Dicho lo anterior, es importante mencionar que el AP ni el SA caen dentro de algún sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad terrestre, cabe mencionar que la distancia del AP al sitio prioritario más cercano es de aproximadamente 850m, para el caso del SA, este se encuentra en

los límites del mismo sitio dirección sur; para mayor detalle ver Capítulo IV del presente estudio, la realización de los trabajos contemplados no generará nuevos impactos o incrementará los ya existentes, asimismo, se consideran medidas de prevención y mitigación, los cuales se ejecutaran a lo largo de la realización del proyecto y los cuales se encuentran contenidos en el presente documento.

#### **IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL**

##### **IV.1. Delimitación del área de estudio**

La delimitación del Área de Estudio, está en función de la afectación de las actividades a realizar en un proyecto y que inciden en el sitio de manera directa y su área de influencia, por lo que se determinó, delimitar dos áreas para su estudio, una de ellas es el Área del Proyecto (AP) y el área de influencia que de manera particular para el presente proyecto se definió como Sistema Ambiental (SA), estas áreas surgen como resultado de la necesidad de conocer el medio biótico y abiótico tanto del área de proyecto como su incidencia en el sistema ambiental, ello permitirá reconocer las posibles afectaciones que pudieran ocurrir durante las labores de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, para poder proveer las mejores medidas de prevención y/o mitigación de daños ambientales que se pudieran presentar.

El objetivo del presente capítulo consiste en la definición y caracterización de los componentes tanto bióticos como abióticos del AP donde se localiza el Proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc" y su influencia en el SA, localizado en Cananea, Sonora.

El Sistema Ambiental se delimitó de acuerdo a tres criterios; 1) se calculó la cuenca hidrográfica a la que pertenece el Área de Proyecto propuesta, dicha cuenca se realizó con base al Continuo de Elevaciones Mexicano del INEGI (CEM), a través del cual se obtuvo la red hidrográfica y la cuenca a través del programa de ArcGIS 10.8. 2) posteriormente, la cuenca tuvo que ser modificada de acuerdo a la topografía actual, puesto que se encuentra el tajo de la mina de Cananea, esta delimitación toma en cuenta los puntos más altos que rodean el tajo. De igual forma; en la parte sureste del Sistema Ambiental, 3) se utilizó el Uso de Suelo y Vegetación de la Serie VII publicado por el INEGI, 2018, que corresponde a la categoría "Sin Vegetación Aparente" para cerrar el polígono, Figura IV-1, para mayor detalle el mapa se encuentra en el Anexo Cartográfico del presente estudio.

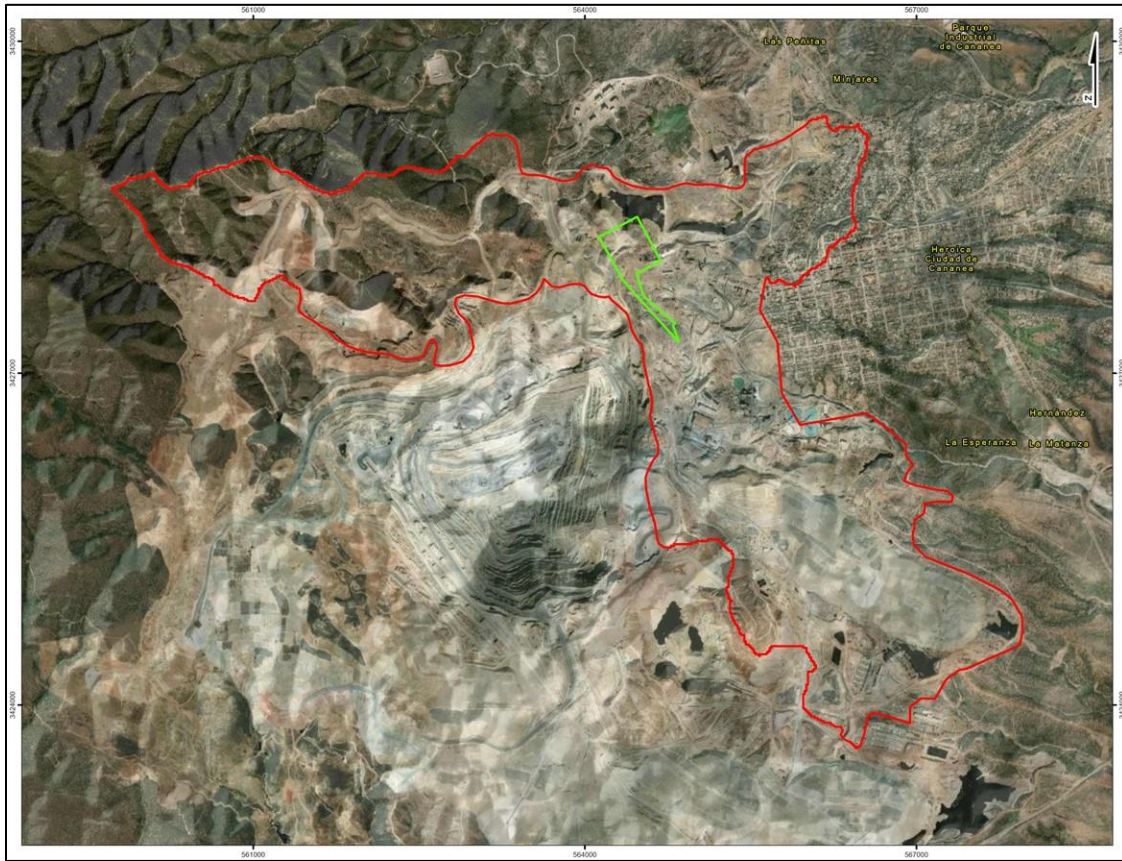


*Figura IV-1 Delimitación del Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

El objetivo del presente capítulo consiste en la definición y caracterización de los componentes tanto bióticos como abióticos del SA y AP, donde se localiza el Proyecto Minero de Cananea.

## **IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental**

### **IV.2.1. Aspectos abióticos**

#### **IV.2.1.1 Clima**

Según la clasificación mundial de los tipos de clima del alemán Wladimir Köppen (1936), modificada por Enriqueta García para adecuarla a las características climáticas de la República Mexicana, el clima en el Sistema Ambiental y área de proyecto corresponde al tipo definido como: BS1kw(x') Semiseco templado con lluvias en verano.

El clima en el SA y AP, es semiseco templado, correspondiendo muy cercanamente con las subprovincias fisiográficas de sierras y valles del norte y de sierras y cañadas del norte. Le sigue en importancia el clima seco templado, más vinculado a la región de las llanuras y médanos del norte. Así mismo se observan microrregiones con clima seco semicálido (y en menor medida semiseco semicálido) en las áreas más bajas (debajo de los 1 000 m s.n.m.), particularmente en los valles del sur de Agua Prieta y Noreste de Nacozari, mientras que en los picos más altos (por sobre 2 000 m s.n.m.) el clima cambia a semifrío subhúmedo o templado subhúmedo.

A este tipo de clima corresponde aproximadamente el 13% de la superficie del estado de Sonora, abarca de la frontera con los Estados Unidos de Norte América hasta el paralelo 19 grados de latitud norte, en el área de Nogales, Cananea, Bacanuchi y Bacoachi; lo mismo que las sierras de San Antonio, El Manzanal, Buenos Aires, Los Locos, El Bellotal, La Madera y Los Azules; todas éstas con altura sobre el nivel del mar entre 1 000 y 2 400 m. Se caracteriza por su temperatura media anual cuyo rango es de 12.0° a 18.0°C, y su precipitación total anual entre 400 y 600 mm, véase Figura IV-2; para mayor detalle, en el Anexo Cartográfico, se presenta el mapa correspondiente.

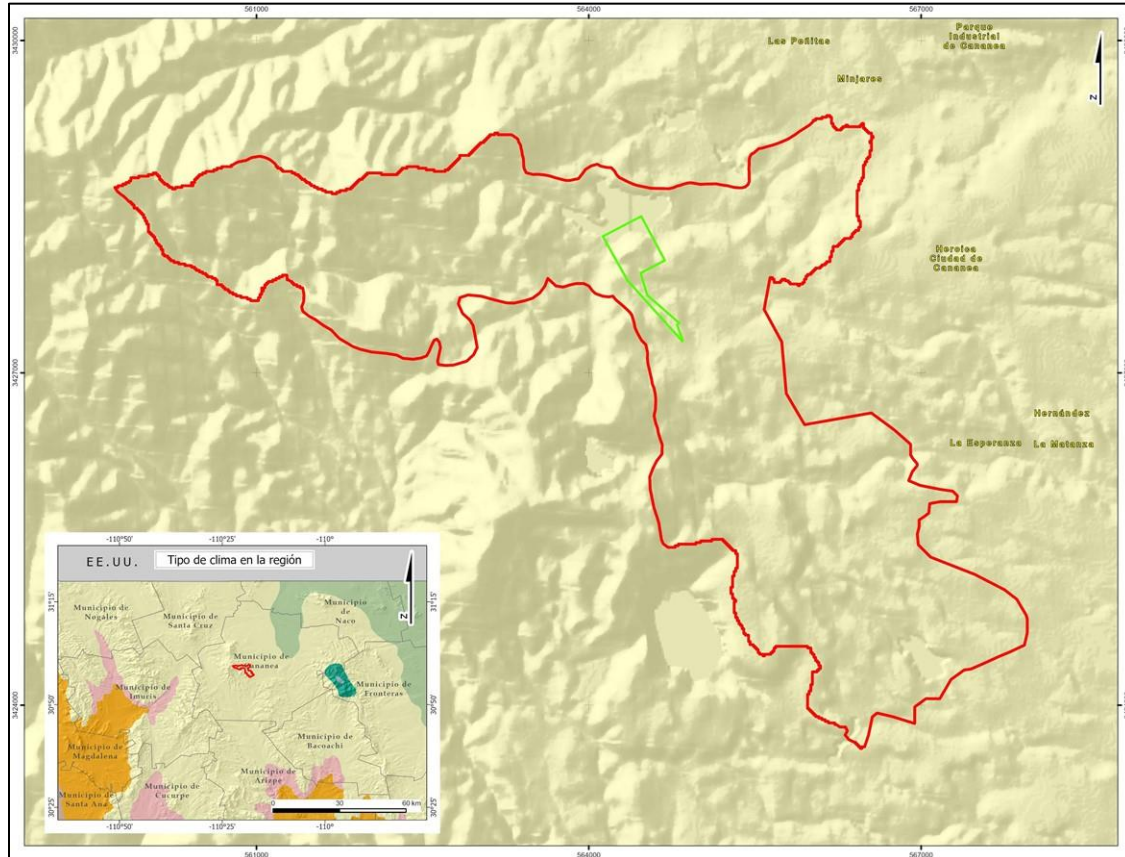


*Figura IV-2 Tipos de clima en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

#### a) Temperatura

Con los datos obtenidos de las temperaturas registradas durante el periodo de 2006 a abril de 2021 en la estación climatológica instalada por Buenavista del Cobre S.A. de C.V. se estimó una temperatura media anual de 14.4 °C, temperatura máxima promedio anual de 22.8 °C y una temperatura mínima promedio anual de 12.1 °C, véase Figura IV-3.

Dentro del SA y AP se presentan heladas usualmente entre los meses de noviembre a abril y normalmente son más de 60 por temporada, el mes más cálido es junio y el más frío enero.



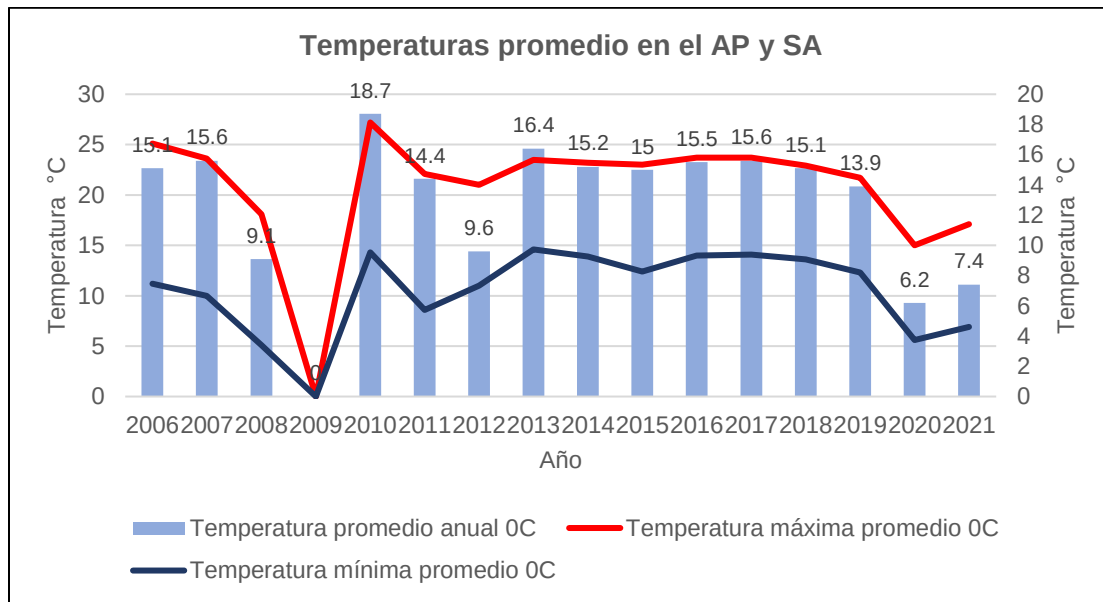


Figura IV-3 Temperatura promedio anual en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto (2006-abril 2021)

Conforme a lo observado, El rango de variación de temperatura es amplio, la temperatura promedio anual mínima se presentó en 2008 habiendo consistido en 5.1 °C y la máxima en 2010 y fue de 27.2 °C.

#### b) Precipitación

Con datos registrados durante un periodo de 15 años (2006 a abril de 2021) en la estación climatológica ubicada a una elevación de 1 700 m s.n.m. y compilados por el Departamento de Geohidrología de Buenavista del Cobre S.A. de C.V. se obtuvieron los siguientes datos específicos para el SA y AP.

Si bien se tienen lluvias todos los meses del año, las mayores precipitaciones (tanto de lluvia como de granizo) se presentan en época de verano, principalmente los meses de julio y agosto, con lluvias moderadas, los meses de septiembre, octubre, diciembre y enero, mientras que las tormentas se extienden desde junio hasta septiembre, siendo Cananea y Nacozari los municipios más afectados.

La precipitación anual en el SA y AP es muy variable, de acuerdo con los datos proporcionados por la estación climatológica propiedad del promovente, el año más seco del periodo monitoreado fue 2020 con 51.80 mm y el de mayor precipitación fue 2015 con 604.40 mm; véase Figura IV-4.

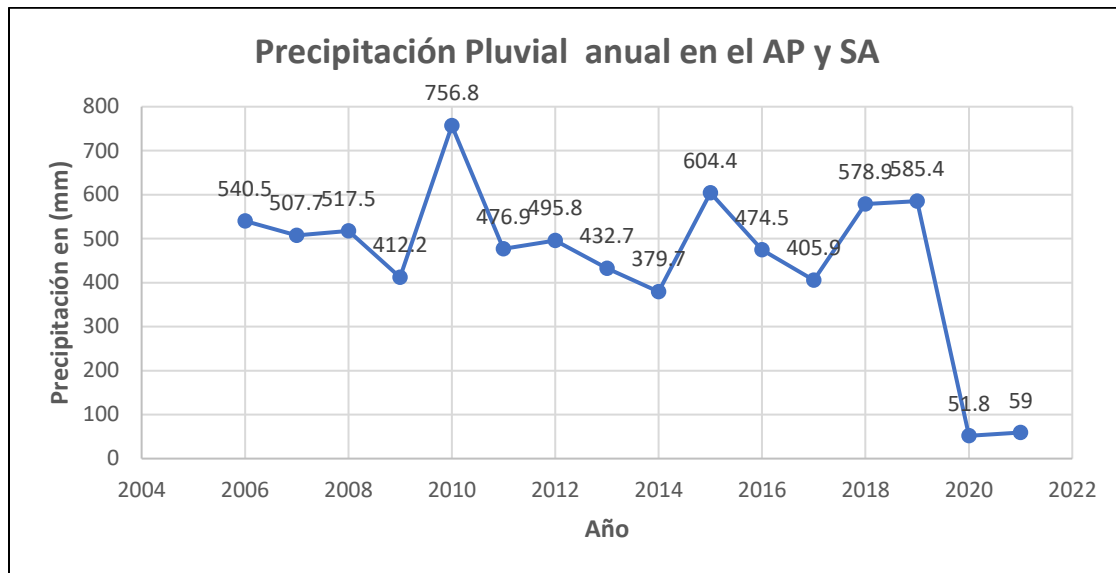


Figura IV-4 Precipitación anual (mm) en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto

#### IV.2.1.2 Peligros meteorológicos en el Sistema Ambiental y Área del proyecto

Los peligros meteorológicos comprenden a los agentes destructivos que son producto de la interacción de fenómenos químico-físicos que suceden en la atmósfera, la cual está compuesta de gases y de partículas en suspensión atraídas por la gravedad terrestre. En ella se producen todos los fenómenos climáticos y meteorológicos, como son los ciclones tropicales, mareas de tormenta, lluvias torrenciales, inundaciones, nevadas, granizadas, heladas y tormentas eléctricas. La magnitud de los daños que producen, contrasta considerablemente por su origen, naturaleza, grado de predicción, probabilidad y control, así como por la velocidad con la que surgen, por su alcance y por los efectos destructores en la población, en los bienes materiales y en la naturaleza.

En cuanto a fenómenos hidrometeorológicos relevantes, dentro del SA y AP, se presentan los siguientes peligros meteorológicos, para una mayor comprensión y detalle, en el Anexo Cartográfico se presentan los mapas correspondientes:

- Granizadas: La presencia de granizadas en el SA y AP, no guarda un patrón de comportamiento definido, la incidencia está asociada a los primeros meses del periodo de lluvias.
- Perturbaciones ciclónicas: Conforme al Atlas Nacional de Riesgos editado por la CENAPRED, establece que, de un histórico de 18 años la mayoría de los ciclones tropicales presentados en el Estado de Sonora, ninguno ha llegado a afectar al área bajo estudio (SA y AP); por lo que este fenómeno únicamente a afectado las zonas: Noroeste (principalmente), Sur, Este (con un total de seis ciclones) y al Norte (dos, los cuales únicamente que han llegado al municipio de Nogales); por lo que, el grado de peligro de incidencia en el municipio de Cananea, Sonora y por lo tanto en el área bajo estudio, es muy bajo; véase Figura IV-5 y Figura IV-6.





Figura IV-5 Ciclones tropicales presentados en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto  
 Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/Estados/VisorSonora/>

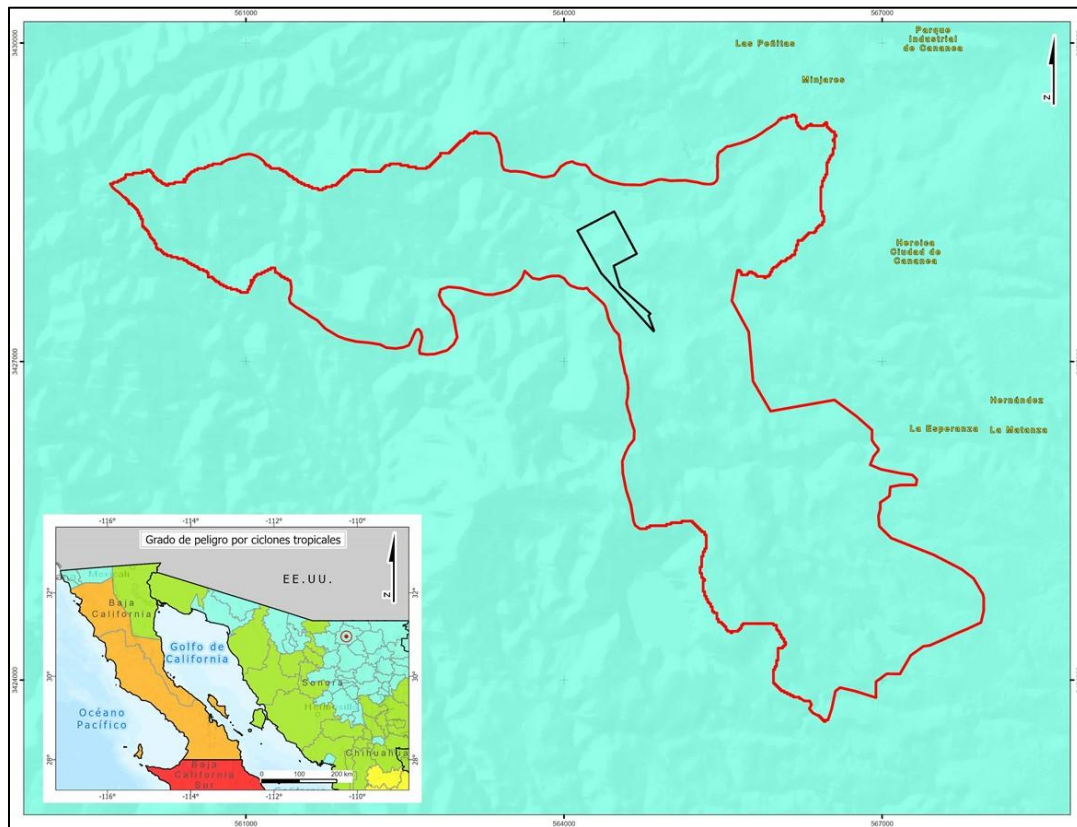


Figura IV-6 Grado de peligro de incidencia de tormentas tropicales en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

- c) Sequías: Conforme al CENAPRED, dentro del SA y AP, presenta un grado de peligro por sequía alto, véase Figura IV-7.

- d) Nevadas y/o heladas: Tienen su origen en las masas de aire provenientes del Ártico, de Alaska y de la región noreste de Canadá. Los cristales de nieve se producen en las nubes. Generalmente están constituidos de microgotas de agua a baja fusión, es decir, son producto del líquido sometido a temperaturas bajo cero. De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en el AP y SA, la incidencia de nevadas es de una duración de 0.5 a 1 día, véase Figura IV-8, con ocurrencias estimadas entre 50 y 100 días al año, usualmente se presentan durante los meses de noviembre a abril.

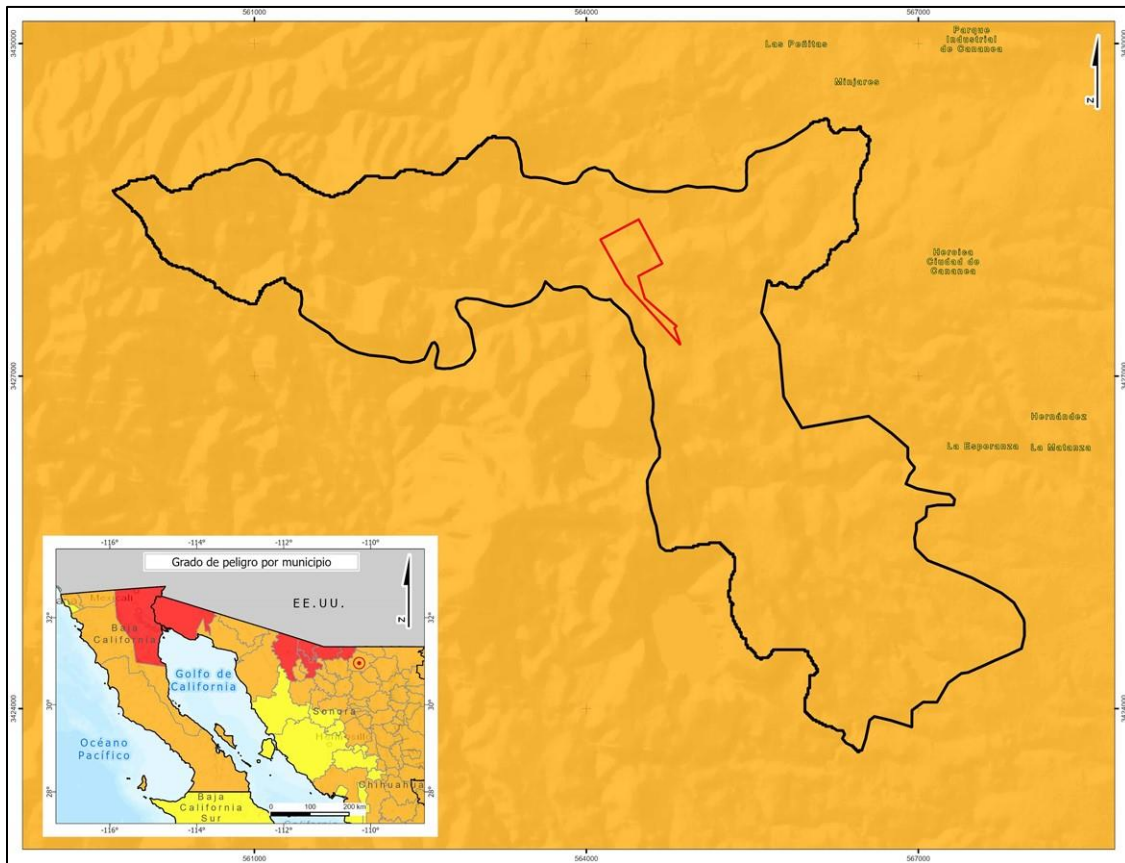


Figura IV-7 Grado de peligro por sequía en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

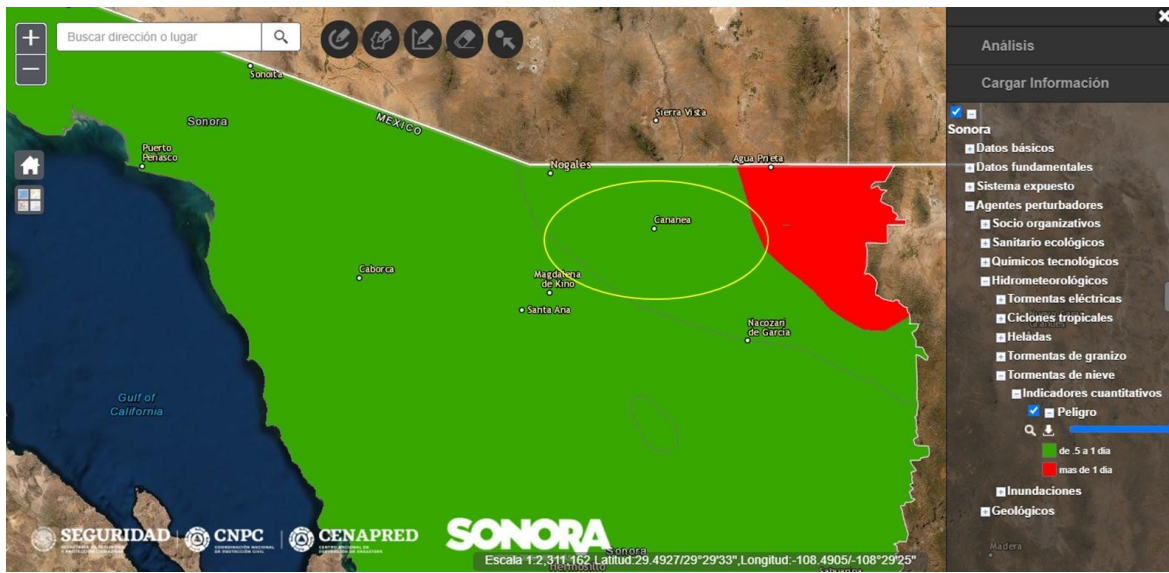


Figura IV-8 Incidencia de Nevadas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

#### IV.2.1.3 Geología y geomorfología

El territorio sonorense tiene una historia geológica bastante compleja, en él acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

En la entidad afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, aunque algunos periodos solo están representados en forma parcial.

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta el estado, éste queda comprendido dentro de las provincias Desierto Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y llanuras del Norte y Llanura Costera del Pacífico.

La porción correspondiente al Desierto Sonorense, que se caracteriza por la alternancia de sierras, bajadas y llanuras. En esta zona las sierras se formaron por tectónica, tienen orientación noroeste-sureste, están próximas unas de las otras en el oriente y más separadas en el poniente. Su composición litológica es variada, dominan las rocas anteriores al Terciario, las cuales en el este están cubiertas por efusiones volcánicas del Cenozoico. En esta provincia, desde el sur de Caborca hasta el noroeste del estado afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias del Precámbrico. El Paleozoico por lo general está representado por calizas, ortocuarcitas y dolomías metamorizadas. El Mesozoico por calizas y rocas dendríticas de ambiente marino y continental; además de las volcánicas (con predominio de composición andesítica) e ígnea intrusivas (granitos y granodioritas) que son las de mayor distribución en el Desierto Sonorense. Del Cenozoico se encuentran rocas volcánicas, entre las que predominan las de composición ácida. Los afloramientos de conglomerados del Terciario tienen también una amplia distribución; sin embargo, la mayor parte de esta provincia se encuentra cubierta por depósitos sin consolidar del Cuaternario, localizados en las llanuras bajas.

La Sierra Madre Occidental abarca la parte oriental de la entidad, está constituida por una gran estructura ígnea, orientada noroeste-suroeste, presenta un gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. Las características estructurales y el depósito pseudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. Su flanco occidental en el que se encuentra una parte de Sonora es más abrupto que el oriental debido al fallamiento que presenta, lo que originó escarpes.

En esta provincia afloran también rocas antiguas mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la Sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por rocas dendríticas, algunas de ellas con distintos grados de metamorfismo. Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles.

La parte noreste de Sonora pertenece a la provincia de Sierras y Llanuras del Norte, en ellas afloran rocas calizas del Paleozoico; dendríticas, calcáreas y cuerpos intrusivos de composición ácida del Mesozoico; volcánicas ácidas y básicas del Cenozoico; y conglomerados del Terciario que forman lomeríos de pendiente suave. Los suelos del Cuaternario son parcialmente escasos y se localizan en las zonas más bajas.

El área bajo estudio que nos ocupa se localiza en la Provincia de la Sierra Madre Occidental, Subprovincia Sierras y Valles del Norte, la topografía del área es accidentada con ondulaciones, presenta afloramientos de rocas ígneas, véase Figura IV-9, en el Anexo Cartográfico se presenta para mayor detalle.



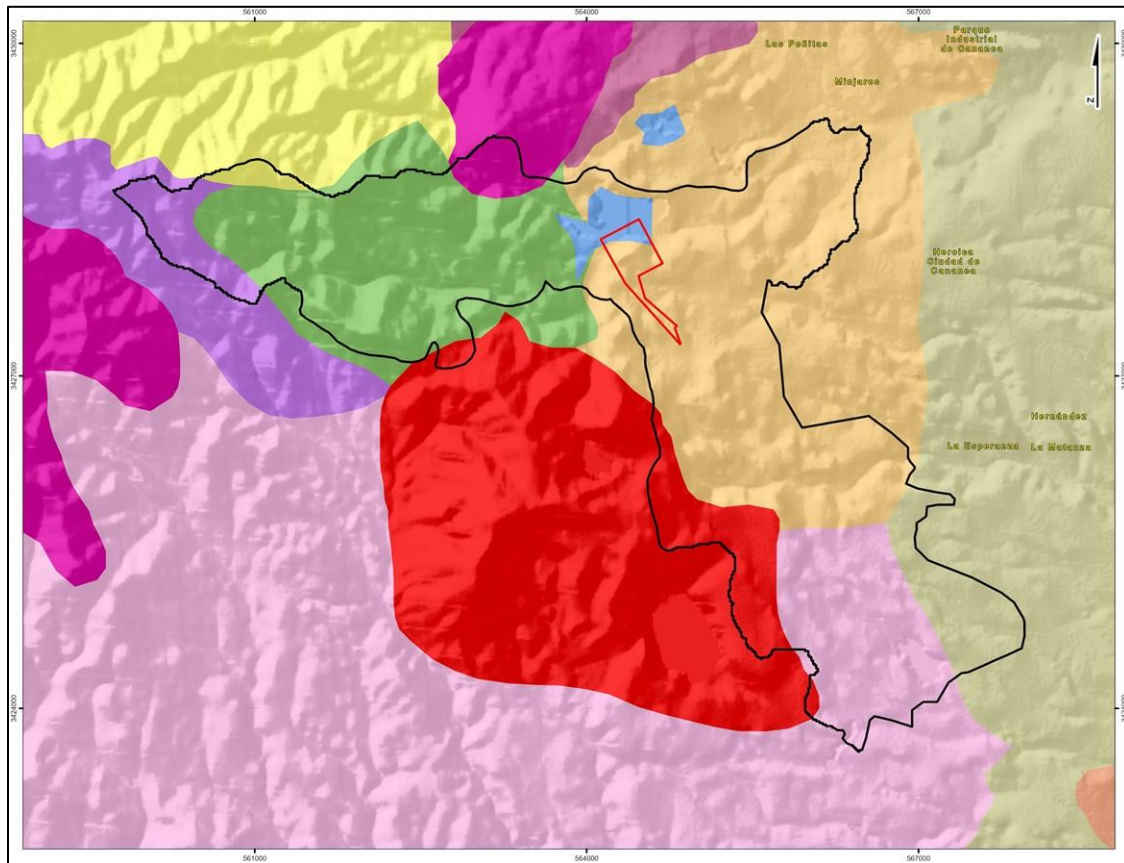


*Figura IV-9 Geología presente en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

Conforme al mapa anterior, en el área bajo estudio, se concentran 7 unidades litológicas: 1.- Andesita-arenisca; 2.- Pórfido riolítico, 3.- Riolita., 4.-Granito, 5.-Riolita-Arenística, 6.-Caliza-arenisca, 7.-Granito-granodiorita

#### c) Fisiografía

Fisiográficamente hablando, el área del proyecto se localiza en la Provincia de la Sierra Madre Occidental, Subprovincia Sierras y Valles del Norte.

La topografía del área es accidentada, con ondulaciones, presenta afloramientos de rocas ígneas, está al sur de la Sierra de la Mariquita y se caracteriza por la presencia de una serie de lomeríos paralelos compuestos por Aluvión (Al). De igual manera se presentan abanicos aluviales en los cuales se pueden presentar puntualmente deslizamientos de material no consolidado, véase Figura IV-10. Para mayor detalle en el Anexo Cartográfico se presenta el mapa.

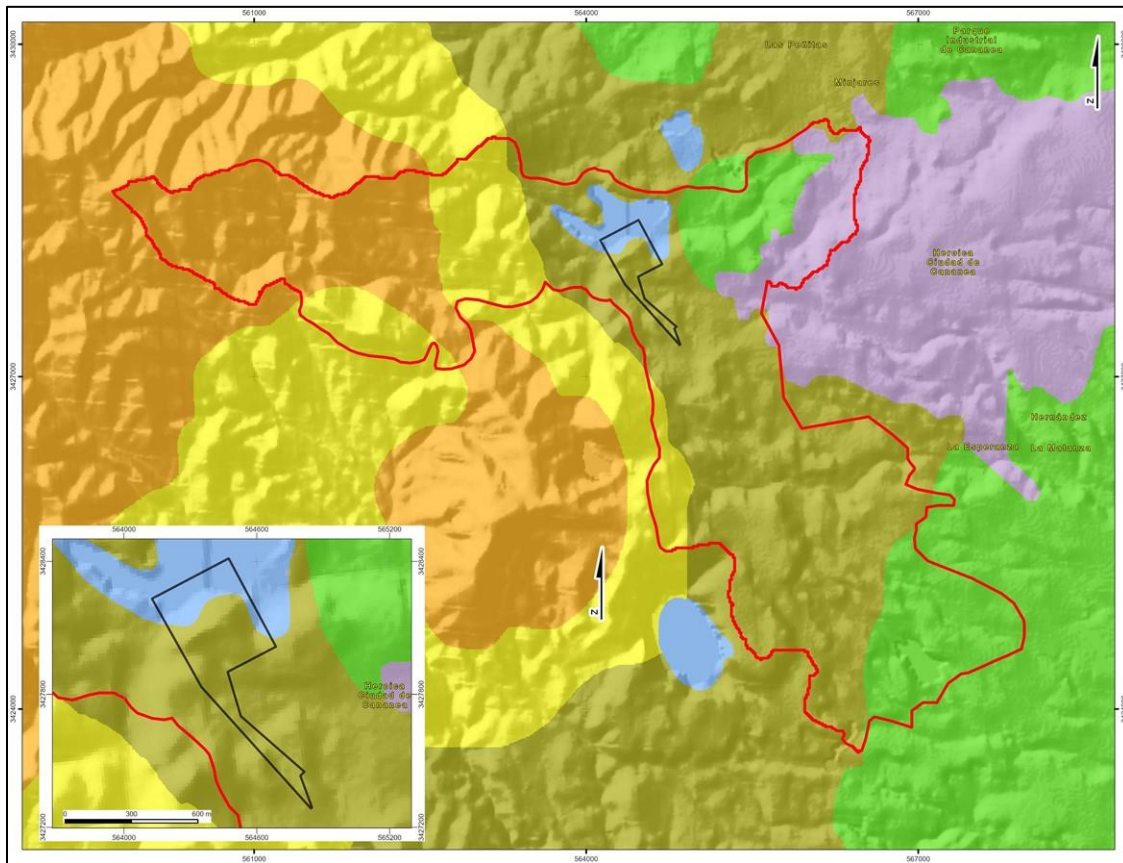


*Figura IV-10 Sistema de topoformas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

La litología observada superficialmente, así como de afloramientos y correlación de ambos en el lugar es un macizo (Batolito) de granodiorita, la cual corresponde a la base de la columna estratigráfica en el distrito mineral local. Con unos rodados superficiales de Diabasas, Andesitas y Riolitas provenientes de la Sierra Mariquita.

Las características principales de este tipo de rocas es que carecen de permeabilidad y porosidad natural, la posible permeabilidad que se pudiera presentar es la secundaria, causada por efectos de fracturas y fallas, las cuales no se han detectado en la zona.

La porosidad es la que se adquiere al descomponerse en arenas por efecto del intemperismo, efecto que se observó solo en la parte superficial.

En general, la zona bajo estudio se localiza dentro del Batolito Cuitaca, constituido por la Graodiorita y escasamente remantes de roca volcánica tipo Riolita cuyas principales características son: la roca es impermeable y carece de porosidad. La erosión la ha descompuesto solo por el contacto con el agua (durante los periodos de lluvia) y el aire, en arena de tamaño de grano a gránulos.

d) Presencia de Fallas y fracturas

Dentro del área no se ha identificado la presencia de fallas y/o fracturas que permitan una permeabilidad secundaria. Carece de factores anómalos superficiales de algún tipo de mineral de cobre.

El área de estudio pertenece a una región considerada penisísmica (lugares donde los fenómenos tectónicos y orogénicos tuvieron lugar en el pasado geológico reciente que no ha presentado actividad sísmica, pero hay posibilidades de un evento), véase Figura IV-11. No presenta riesgo de deslizamientos de material suelo por las laderas. Tampoco existe riesgo de actividad volcánica. De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional la zona de estudio se ubica en la Zona B con peligro medio.

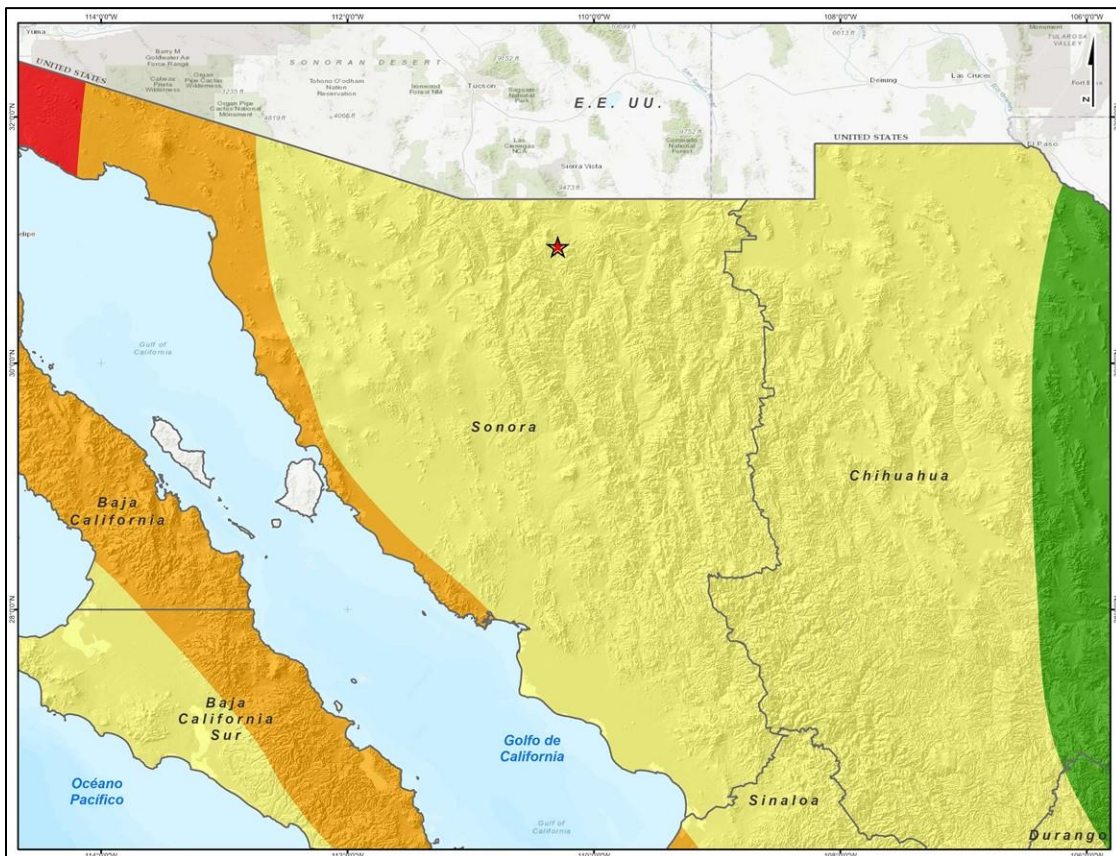


*Figura IV-11 Peligro por sismicidad en el área del Proyecto y Sistema Ambiental*

En el Anexo Cartográfico se presentan el mapa para una mejor visualización del detalle.

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: caídos, deslizamientos y flujos.



El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

**e) Susceptibilidad del sitio a sismos, desplazamientos y derrumbes**

Tomando en consideración las condiciones particulares del área de estudio, se considera una susceptibilidad con un grado de susceptibilidad de las laderas de muy bajo a alto en el AP, en el caso del SA, se presenta una susceptibilidad de laderas, que van de manera general, desde muy bajo a alto y en la zona oeste predominan el alto y en algunos casos los cuales son áreas mínimas la susceptibilidad es muy alto, sin embargo no se considera que represente ningún tipo de afectación al proyecto; véase Figura IV-12; para mayor detalle el mapa se presenta en el Anexo Cartográfico, del presente Estudio.

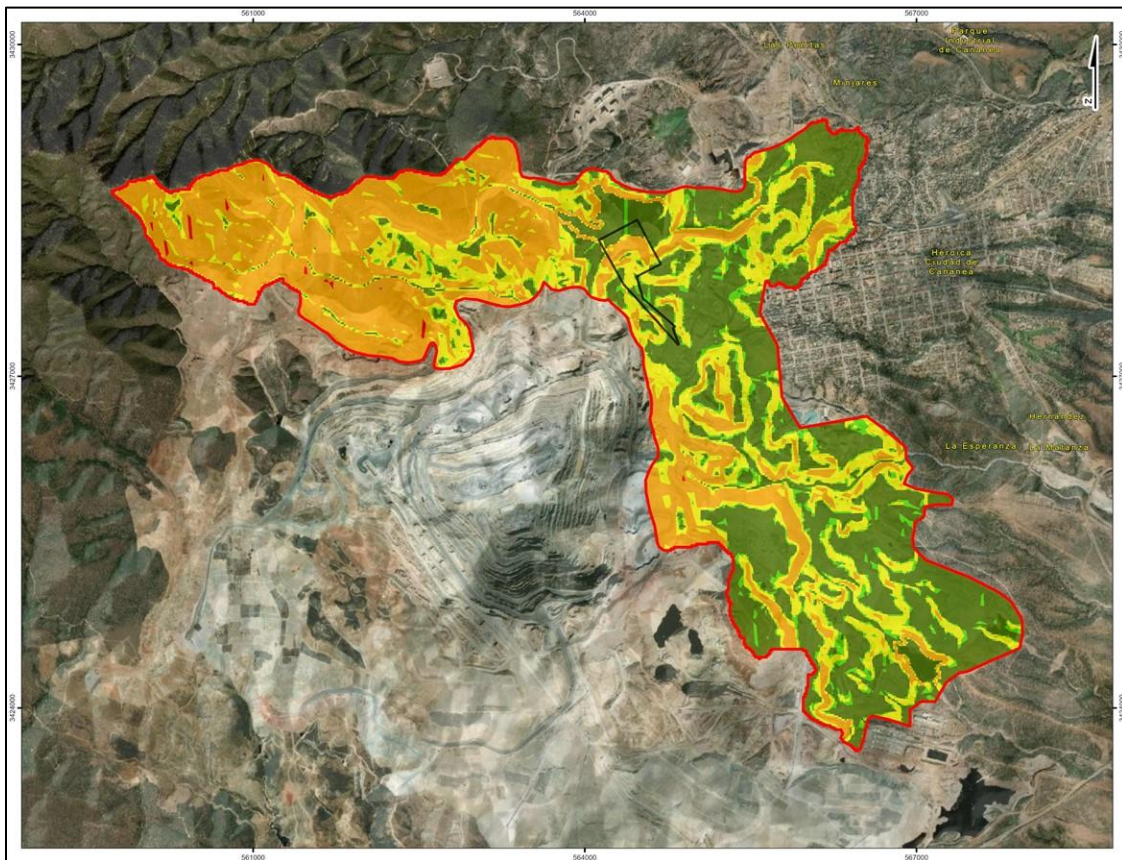


*Figura IV-12 Susceptibilidad de laderas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*



#### IV.2.1.4 Edafología (suelos)

En el estado de Sonora en los límites con el Estado de Baja California se presentan suelos de los siguientes tipos; Xerosol haplico (Xh), Regosol calcárico (Rc), Regosol eútrico (Re), Litosol (I), Fluviasol calcarico (Jc), Solonchak ortico (Zo); en dirección sureste se localizan los suelos Yermosol calcárico (Yk), Yermosol háplico (Yh), Litosol (I), Regosol eútrico (Re), Regosol calcárico (Rc); cerca del estado de Chihuahua se presentan suelos Feozem háplico (Hh), Litosol (I), además de los Regosoles eútrico (Re) y Fluviasol eútrico (Je).

De acuerdo al INEGI, 2013, en el municipio de Cananea a una altitud de 1,600 m s.n.m. los suelos predominantes son el Litosol (I) y los Regosoles, principalmente eútrico con textura fina y media y fase lítica gravosa localizados al noreste, suroeste y al norte colindando con la franja fronteriza. Existe también una pequeña porción de fase física lítica al sureste del municipio. De igual manera se presentan grupos como el cambrisol (eútrico) y feozem (háplico) de menor importancia distribuidos en la entidad.

De manera particular en el AP y SA, véase Figura IV-13, se presentan los siguientes tipos de suelo:

- a) **Leptosol:** Del griego leptos, delgado, que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.
- b) **Phaeozem:** Su característica es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuentan estos dos suelos. Los feozem son suelos abundantes en nuestro país y los usos que se le dan son muy variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones.
- c) **Regosol:** Del griego del griego *reghos*, manto; son suelos que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Los Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2001).

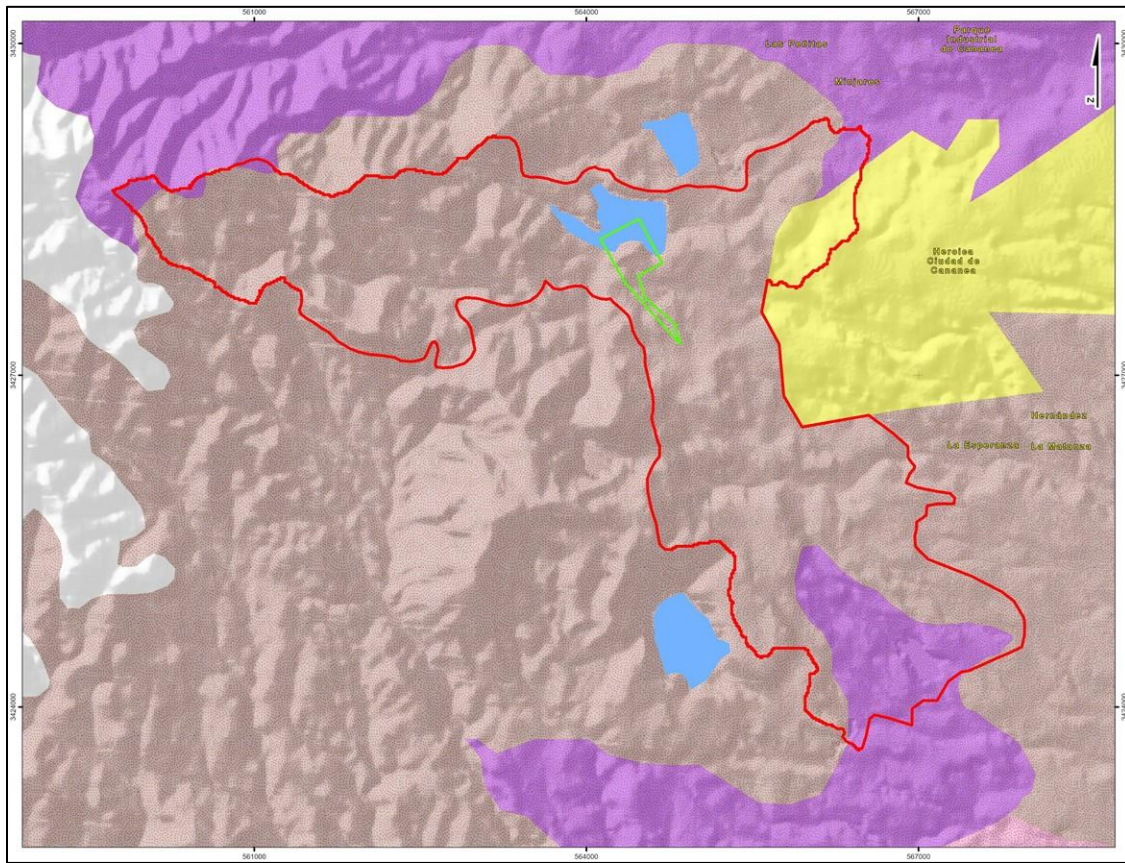


*Figura IV-13 Tipos de suelos en el Área de Proyecto y Sistema Ambiental*

En el Anexo Cartográfico se presentan el mapa para una mejor visualización del detalle.

#### **IV.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea**

##### **Hidrología superficial**

De acuerdo a INEGI, 2010; hidrología superficial en el AP y SA, se compone principalmente por ríos intermitentes que se presentan principalmente en temporada de lluvias, así como corrientes perennes. véase Figura IV-14 para mayor detalle en el Anexo Cartográfico se presenta el mapa correspondiente.

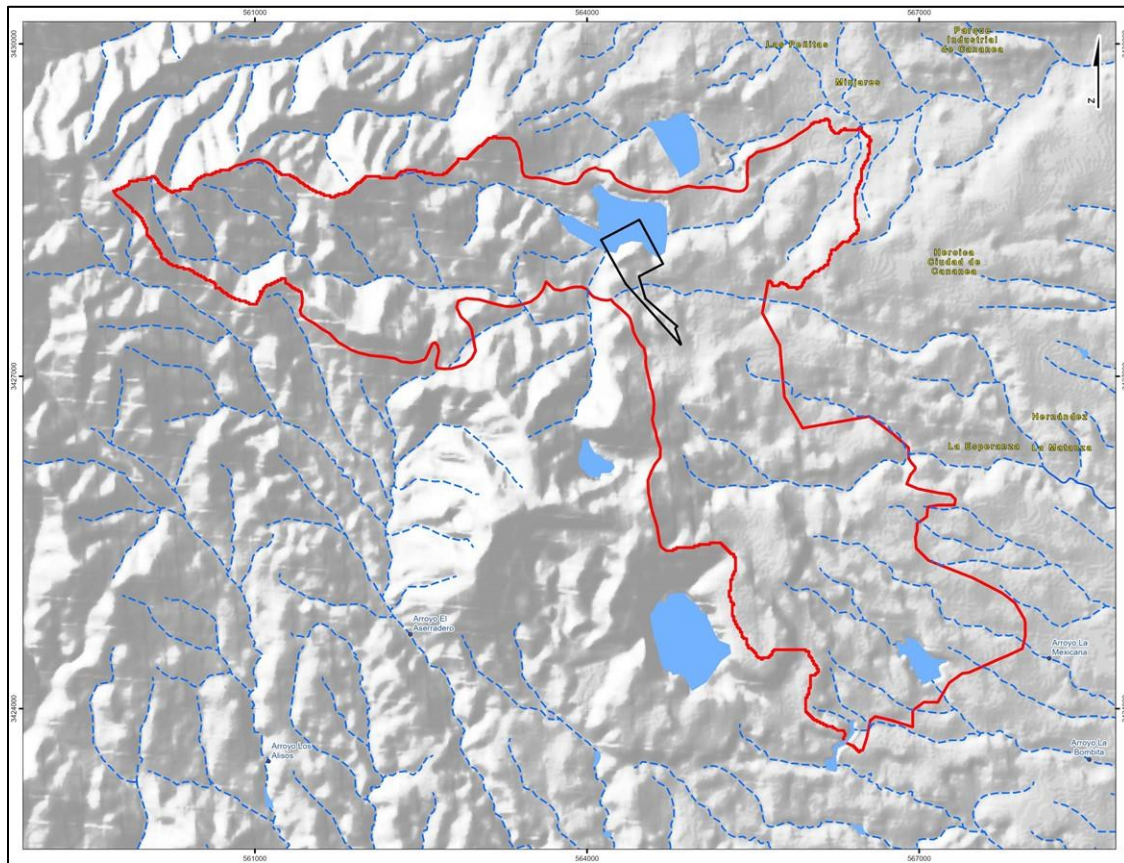


*Figura IV-14 Hidrología superficie en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

En el Anexo Cartográfico se presentan el mapa para una mejor visualización del detalle.

De manera particular la porción Sur del SA incide sobre la Región Hidrológica 9 Sonora Sur (ver Figura IV-15) misma que tiene una superficie en el territorio mexicano (Sonora y Chihuahua) de 137,504 km<sup>2</sup> de los cuales 117 363 se encuentran dentro del estado de Sonora, lo que representa el 64.5% de la extensión estatal. Se encuentra conformada por cinco cuencas que son: Cuenca Río Mayo, Cuenca Río Yaqui, Cuenca Río Mátape, Cuenca Río Bacoachi y la Cuenca Río Sonora, siendo esta última la cuenca en donde se localiza el sitio de proyecto.

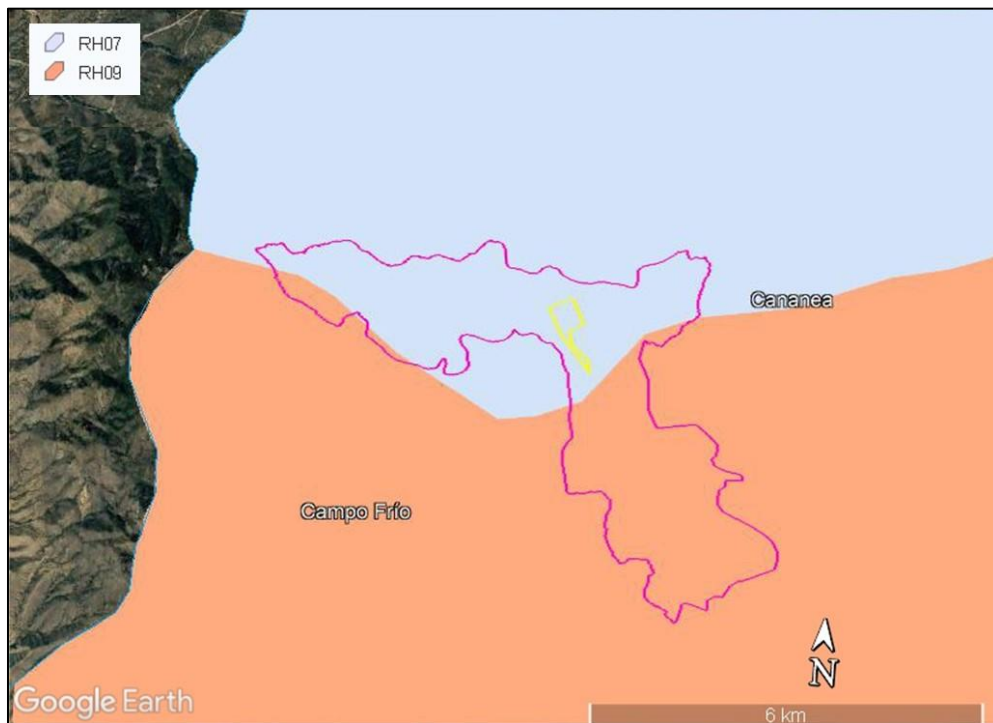
La cuenca Río Sonora, está situada en la porción centro-septentrional de Sonora y al oeste de la región hidrológica, cubre una extensión de 26 010 km<sup>2</sup> ubicados totalmente dentro de la entidad, posee una precipitación media anual de 376 mm y una pendiente general que va de fuerte, en el extremo norte, a baja, en el suroeste de la cuenca. El rasgo hidrográfico más notable es el Río Sonora, originado en la sierra de Cananea, el cual recorre 294 km hasta verter sus aguas en la presa Abelardo L. Rodríguez, lugar donde se le une por margen derecha el Río San Miguel de Horcasitas. Durante su desarrollo, el Río Sonora conserva una pendiente media de 0.38% y dirección preferencial norte-sur hasta Mazocahui donde cambia al suroeste hasta la ciudad de Hermosillo. El uso principal del agua superficial es el agrícola, seguido por el doméstico, industrial, pecuario y recreativo.



En el mismo orden de ideas, la porción Norte del SA incide sobre la Región Hidrológica 07 Río Colorado (ver Figura IV-15), Esta región se interna pobre y aisladamente en el estado por la parte norte, noreste y noroeste, tiene una superficie de 10 025 km<sup>2</sup> (en el lado mexicano), de los cuales 4 767 pertenecen a Sonora y representan el 2.6% de su territorio. La extensión de esta región hidrológica dentro de la entidad, corresponde en su totalidad a la cuenca Bacanora-Mejorada, (INEGI, 1990).

La cuenca Bacanora-Mejorada, cuenta con una superficie total de 4 919 km<sup>2</sup>, de los cuales el 96.9% se encuentra dentro del estado de Sonora, en esta porción de la cuenca existe una precipitación media anual de 301 mm, donde la pendiente general se considera baja en el sector noroeste y de media a fuerte en el sector norte y noreste. La corriente superficial más importante es el Río Colorado, que tiene su origen en el interior de los Estados Unidos de América, donde condicionado por las presas Boulder y Davis, drena a territorio mexicano un volumen anual de 1 850 millones de m<sup>3</sup> (1 670 para Baja California y 180 para Sonora), según el Tratado Internacional de Aguas de 1944. En territorio nacional, su cauce mide 155 km hasta la desembocadura en el golfo de California, presenta una dirección general norte-sur y pendiente media de 0.032%.

Considerando las características hidrológicas de la cuenca, se estimó un coeficiente de escurrimiento de 7.2% que relacionado con los 1 434.9 millones de m<sup>3</sup> anuales precipitados, determinan un escurrimiento anual de 103.31 millones de m<sup>3</sup>, sin embargo, de esta escorrentía solo existe una disponibilidad de 2.5 millones de m<sup>3</sup> (INEGI, 1990).



<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=regionesHidrologicas>

Figura IV-15 Regiones Hidrológicas en las cuales incide el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Como se pudo observar en la figura anterior, la totalidad de la superficie del área del proyecto incide en la RH 07., misma que fue descrita líneas arriba.

Es relevante mencionar que la construcción del nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc (ENQZ), NO afectará ni desviará ningún cause de río, ni mucho menos Ningún cuerpo de agua, cabe mencionar que de acuerdo a lo observado durante los trabajos de campo realizados en el sitio del proyecto NO existen cuerpos de agua naturales.

### **Hidrología subterránea**

En el área bajo estudio, localizan 2 unidades de hidrología subterránea, véase Figura IV-16, para mayor detalle en el Anexo Cartográfico, se presenta el mapa correspondiente:

- a) Unidad de material consolidado con posibilidades bajas de absorción: se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerados) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que, por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.
- b) Unidad de material no consolidado con posibilidades altas de absorción: pertenecen a esta unidad los depósitos constituidos por grava y arena, con buena selección y porosidad intercomunicada. Esta unidad es muy extensa en el occidente del estado, comprende la mesa arenosa de San Luis Río Colorado, el Desierto de Altar y las llanuras aluviales situadas al oeste de Hermosillo.

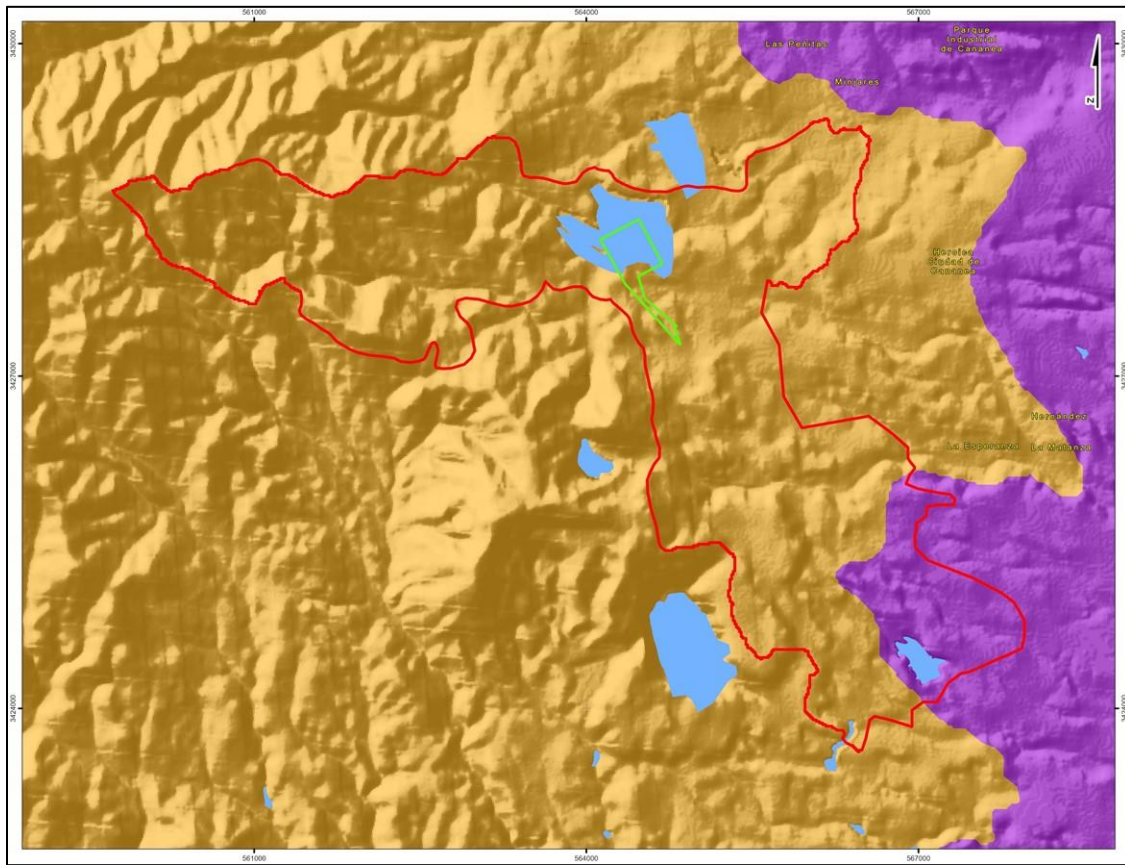


*Figura IV-16 Hidrología subterránea en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental*

El AP en su totalidad se localiza dentro del acuífero Río Bacoachi (2627); de acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, es posible definir la presencia de un acuífero heterogéneo y anisotrópico, de tipo libre que presenta condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes de sedimentos arcillosos. Está conformado, en porción superior, por depósitos aluviales y conglomerados; y en su porción inferior por rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, que en conjunto presenta un espesor promedio de 130 m. Considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, se determinaron dos grupos: consolidados y no consolidados (CONAGUA,2020), mismas que fueron descritas.

La calidad del agua subterránea conforme a estudios realizados en el 2005, conforme a datos obtenidos de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Bacoachi (2627), de CONAGUA en diciembre del 2020, se tenía que, todos los valores de pH en el área de estudio se encuentran entre los Límites Máximos Permisibles, de 6.5 – 8.5, que marca la Norma Oficial Mexicana para el agua destinada al consumo humano, ya que se registran valores de 6.8 a 7.7, que representa agua ligeramente alcalina en la que existe predominio en el contenido de carbonatos, con respecto a los sulfatos. De acuerdo con la clasificación de Piper, la familia de agua predominante es la bicarbonatada sódica, que representa agua de reciente infiltración que ha circulado a través de rocas volcánicas principalmente.

De acuerdo a datos reportados en el 2020 por la CONAGUA la disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA), en el acuífero no existe un volumen disponible para otorgar nuevas

concesiones; por el contrario, el déficit es de 4,182,680 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

En el caso del SA, prácticamente el 90% de su superficie se localiza dentro del acuífero Río Bacoachi (2627) ver Figura IV-17; sin embargo, la parte norte del SA (aproximadamente el 10% de su superficie) se encuentra dentro del acuífero Río San Pedro (2616) en la cual la disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA), en el acuífero no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario el déficit es de 6,978, 900 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

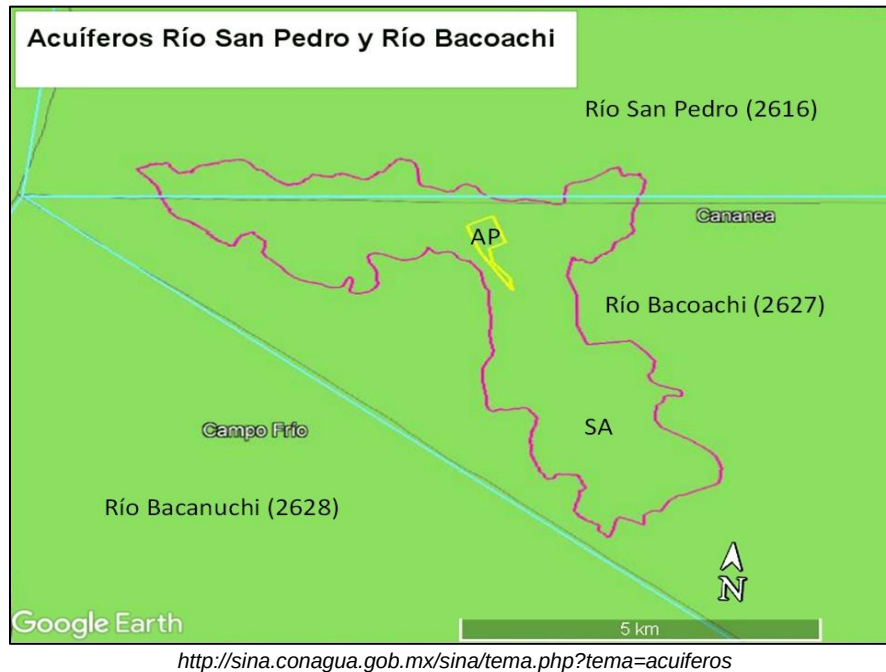


Figura IV-17 Acuíferos en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Es de importancia mencionar que la promovente plantea la construcción de baños dentro del Nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC, por lo que la hidrología subterránea que incide en el área del proyecto y sistema ambiental, no se verán afectados.

## IV.2.2. Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación

Las áreas protegidas son una herramienta de conservación que cumplen varios objetivos y proporcionan una multitud de beneficios tanto para los pobladores de zonas aledañas como para la región, el país y el planeta (CONABIO, 2022).

A la fecha, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) salvaguardan una buena parte del espectro de diversidad biológica que existe en el territorio nacional, tal es el caso de los océanos, islas, arrecifes, sierras, valles, bosques y selvas, planicies costeras, desiertos, zonas áridas, ríos y



lagos. Las especies que albergan las ANP corresponden a una amplia diversidad de grupos biológicos, que van desde las bacterias primitivas del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas en el desierto de Coahuila, hasta la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en el Golfo de California (ANP-SEMARNAT, 2018).

Es importante mencionar que el ANP más cercana al área bajo estudio (AP y SA), Bavispe se encuentra a 27.3 km de distancia hacia la parte Este de la zona de interés, por lo que tanto el AP y SA, **NO inciden** sobre ninguna **ANP** federal, estatal y municipal.

En la siguiente Figura IV-18, se presentan las áreas de importancia ecológica para la conservación que inciden en el área bajo estudio (AP y SA), para mayor detalle en el Anexo Cartográfico se presenta el mapa.

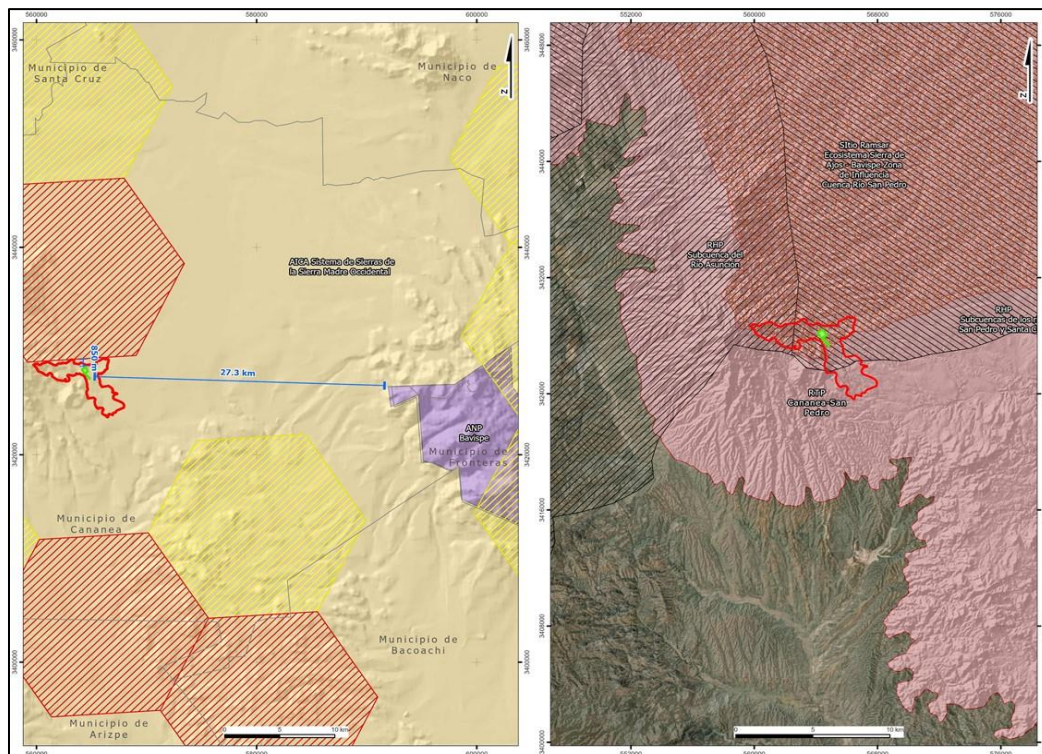


Figura IV-18. Áreas de Conservación que inciden en el Sistema Ambiental y Área de Proyecto

#### a) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS) tiene como propósito fundamental crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Para la delimitación de dichas áreas se utilizaron criterios como la riqueza de especies, endemismos, presencia de especies amenazadas y diversidad de ecosistemas (SEMARNAT, 2015).



## Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental

Tanto el AP como el SA, se encuentran inmersos en una zona identificada como la AICA número 126, cuenta con una superficie de 2, 289, 950.48 ha, Categoría 1999 y Categoría Birdlife 2007, dentro de ella se presentan 360 especies de aves. Se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICA del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como el *Pachyramphus aglaiae* (cabezón degollado) y *Euptilotis neoxenus* (trogón orejón), entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona (CONABIO, 2012).

### b) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las Regiones Marinas e Hidrológicas Prioritarias de México fueron delimitadas respecto a sus características biogeográficas específicas, así como los usos de sus recursos y las amenazas que enfrentan. Son parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

De acuerdo con la CONABIO, la parte Noroeste del SA está inmersa en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Subcuenca del Río Asunción, mientras que la parte Noreste se ubica dentro de la RHP Subcuenca de los Ríos Pedro y Santa Cruz; por su parte la zona Sur del SA no se encuentra dentro de ninguna RHP (Figura IV-18).

Cabe mencionar que en el caso del AP esta área se encuentra inmersa en su totalidad en ambas RHP.

#### • Subcuenca del Río Asunción

La **RHP del Río Asunción** cuenta con una extensión de 6,696.4 km<sup>2</sup>, los principales cuerpos de agua lóticos son el Río Seco, el Río Asunción y el Río Altar, así como distintos arroyos. Los principales poblados de esta RHP son Nogales, Magdalena de Kino y Santa Ana, cuya principal actividad económica es la ganadería. Los principales tipos de vegetación presentes son el matorral desértico rosetófilo, cardonal, bosque de pino, pastizal natural-huizachal, pastizal inducido.

Principales poblados: Nogales, Magdalena de Kino, Santa Ana, su principal actividad económica es la ganadería.

La biodiversidad presente reportada en la RHP, se encuentra representada en el caso de los tipos de vegetación: matorral desértico rosetófilo, cardonal, bosque de pino, pastizal natural-huizachal, pastizal inducido. Para la fauna se reporta: Avifauna característica: *Pachyramphus aglaiae* (cabezón degollado), *Strix occidentalis*, *Ara militaris* (guacamaya verde), *Rhynchopsitta pachyrhyncha* (cotorra serrana occidental), *Strix occidentalis* (búho moteado); Algunas especies amenazadas: de peces *Agosia chrysogaster* (pupo panzaverde), *Catostomus insignis* (matalote de Sonora), *Cyprinodon macularis* (cachorrito del desierto), *Gila ditaenia* (carpa sonorensis), *G. eremica* (carpa del desierto), *G. robusta* (carpa de gila), *Poeciliopsis occidentalis* (guatopote de Sonora), *Rhinichthys osculus* (carpita pinta); de reptiles y anfibios: *Bufo retiformis* (sapo verde

sonorense), *Crotalus willardi* (cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental) y *Lampropeltis pyromelana* (falsa coralillo real de Sonora) (CONABIO, 2012).

Es importante mencionar que el porcentaje de ocupación del AP en la RHP Río Asunción es del apenas 0.3%, por otro lado, el porcentaje de ocupación del SA en la RHP es del 5%.

- **Subcuenca de los ríos San Pedro y Santa Cruz**

La **RHP de los Ríos San Pedro y Santa Cruz**, tiene una extensión de 2,810.66 km<sup>2</sup>, los principales recursos hídricos lóticos son el río San Pedro y Santa Cruz, así como algunos ríos temporales y arroyos. Los principales poblados de dicha RHP son Cananea, Nogales y Agua Prieta cuya principal actividad económica es la minería, silvicultura, agricultura y ganadería. Los principales tipos de vegetación son pastizal, bosque de encino, de pino-encino (CONABIO, 2017).

En cuanto a la biodiversidad presente en ésta RHP, se encuentra en sus tipos de vegetación como son: el pastizal, bosque de encino, de pino-encino, y la fauna característica de la RHP está representada por: *Aquila chrysaetos* (águila real), *Pachyramphus aglaiae* (cabezón degollado), *Strix occidentalis* (búho moteado), *Lynx rufus* (lince), *Puma concolor* (puma) y *Ursus americanus* (oso negro). De igual manera dentro de la misma se presentan especies endémicas de reptiles como; *Crotalus willardi* (cascabel de nariz surcada), *Lampropeltis pyromelana* (falsa coralillo de Sonora).

Es importante mencionar que el porcentaje de ocupación del AP, en la RHP de los Ríos San Pedro y Santa Cruz es del apenas 0.8%; por otro lado, el porcentaje de ocupación del SA en la RHP de los Ríos San Pedro y Santa Cruz es del 27%.

### **c) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), todo el SA y AP están inmersos en la **RTP Cananea-San Pedro (RTP-41)**. Esta RTP se encuentra en los municipios de Arizpe, Bacoachi, Cananea, Naco y Santa Cruz y cuenta con una superficie de 3,325 km<sup>2</sup>. Esta región se estableció como RTP en función de los pastizales que tienen una mezcla del desierto chihuahuense y sonorense, así como de las montañas de Arizona y la Sierra Madre Occidental. Aunque la diversidad es escasa y los endemismos son pocos hay distintas especies bajo protección como o *Lampropeltis pyromelan* (falsa coralillo) y *Crotalus willardi*, (cascabel), además de *Puma concolor* (puma) y *Lynx rufus* (lince). Los principales tipos de vegetación y uso de suelo son pastizal natural y bosque de encino (Arriaga et al. 2000).

Los tipos de clima dominantes son: semiárido templado con temperatura media anual de entre 12 y 18 °C, con lluvias de verano e invierno mayores al 18% anual y árido templado con temperatura entre 12 °C y 18 °C, las lluvias son entre verano e invierno mayores al 18% anual.

La región está formada por lomeríos, sierras, valles y llanuras, el tipo de suelo predominante es el Regosol éutrico.

Los principales tipos de vegetación que se pueden encontrar en la RTP son el pastizal natural y el bosque de encino, las especies en riesgo que se presenta en ella son el *Ursus americanus* (oso negro), *Puma concolor* (puma), *Lynx rufus* (lince), *Aquila chrysaetos* (águila real), *Meleagris*

*gallopavo* (guajolote) y la serpiente del género *Lampropeltis splendida* (falsa coralillo real del desierto) (Arriaga, 2000).

#### **d) Sitios RAMSAR**

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos (Ramsar, 2014).

- **Ecosistema Sierra de Ajos - Bavispe**

El área de protección de flora y fauna Bavispe ubicado en el estado de Sonora y que abarca los municipios de Agua Prieta, Agua Prieta, Bacadehuachi, Bacerac, Bacoachi, Bavispe, Cananea, Cumpas, Fronteras, Huachinera, Huasabas, Moctezuma, Nacozari de Garcia, Villa Hidalgo corresponde a la región CONANP Noroeste y Alto Golfo de California, cuenta con una superficie de 200,900.66 ha.

Se decretó como reserva forestal nacional y refugio de fauna silvestre el 9 de septiembre de 1939 y se recategorizó como Área de Protección de Flora y Fauna el 22 de mayo de 2017, a la fecha no cuenta con Programa de Manejo.

El ecosistema Ajos-Bavispe, zona de influencia de la Cuenca Río San Pedro, considerado desde el 2 de febrero de 2010 como sitio RAMSAR con el número 2044, cuenta con una superficie de 182,623.000 ha, sus coordenadas son: 31°10'30"N 110°11'17"O.

Cubre el cauce principal del Río San Pedro al norte de México y alrededor de 10 pantanos, es representativo de los ríos, arroyos y pantanos de la región y los únicos humedales clímax del Desierto de Chihuahua y Sierra Madre Occidental. El sistema tiene una gran influencia hidrológica en esta zona semiárida al regular el impacto de las sequías.

Funciona como un corredor para la vida silvestre, proporcionando refugio, alimento y áreas de descanso para las aves acuáticas. Además de albergar especies endémicas como *Agosia chrysogaster* (pupo panzaverde) y *Gila intermedia* (carpa del gila), también funciona como corredor para *Ursus americanus* (oso negro americano) y algunas especies incluidas en la lista roja de la UICN como la rana chiricahuensis (*Lithobates chiricahuensis*), el anfibio *Ambystoma tigrinum* (ajolote atigrado) y el ave *Empidonax traillii* (papamoscas saucero).

Es una zona amenazada por las prácticas ganaderas inapropiadas, sobreexplotación de los acuíferos y contaminación, especialmente en el área urbana de Cananea. La planificación y la gestión de la cuenca está consolidada y liderada por The Nature Conservancy, Naturalia y VIDA A. C, (SNIB, 2021).

Cabe mencionar que, el AP se encuentra inmerso en su totalidad en este sitio Ramsar, en el caso del SA esta ocupa apenas un 0.44% en el sitio Ramsar.

#### **e) Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre (SPCBT)**

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la

menor área posible y con los valores más bajos del índice de factores de presión y amenaza. La planeación sistemática surgió como una de las ramas de la biología de la conservación para brindar una guía clara y completa en el proceso de creación de sistemas representativos de áreas para la conservación. El uso de este enfoque en los análisis de vacíos y omisiones de conservación de la biodiversidad terrestre y acuática epicontinental permitió integrar diversos criterios biológicos e incorporar información acerca de las principales amenazas. (Conabio *et al.* 2007, Koleff *et al.* 2009).

Entre las conclusiones de este análisis se destacó que las prioridades de conservación para los diversos ecosistemas y grupos de especies deberían utilizarse para optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación y que es imperativo mantener los hábitats conservados, restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica, fortalecer las áreas protegidas, ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación y promover y apoyar a quienes han innovado en el manejo sostenible de los recursos. Diversos actores deberían sumarse de manera coordinada a la magna tarea de conservar y usar sustentablemente el patrimonio natural de México.

Los sitios detectados en el análisis de optimización cubren 594 894 km<sup>2</sup> (30.36% de la superficie), que en 2008 coincidía en 12.9% de la superficie de áreas protegidas, equivalente a 3.9 % de la superficie continental del país.

Es importante mencionar que el **AP y SA, NO inciden en ningún SPCBT**, como se puede ver en la Figura IV-18, para mayor detalle el mapa se encuentra en el Anexo Cartográfico del presente estudio.

#### IV.2.2.2 Vegetación terrestre

La primera colección botánica de Sonora se hizo durante 1791 en la expedición de Sessé y Moçño al noroeste de México, colectando e ilustrando ejemplares de las plantas de las inmediaciones de Álamos, en el sur de Sonora. Después de la expedición de Sessé y Moçño, la mayor parte de la exploración botánica hasta casi mediados del siglo XX fue hecha por naturalistas de Estados Unidos y Europa, aunque unos cuantos botánicos de las instituciones del centro de México se aventuraron más de 1,225 km hacia el noroeste (McVaugh, 2000). De 1829 a 1830 Thomas Coulter (1793-1843), un botánico irlandés, pasó varios meses en Hermosillo asociado con una compañía minera y colectó varios ejemplares de Sonora (Coville, 1895).

El botánico más importante del siglo XIX en Sonora fue Edward Palmer, quien colectó miles de ejemplares de herbario en las regiones de Álamos, de Guaymas y del Delta del río Colorado, entre otras. Sus colectas fueron enviadas a botánicos académicos de los más importantes herbarios, así como a botánicos independientes o aficionados acaudalados de Norteamérica y Europa (McVaugh, 1956).

Joseph N. Rose también hizo colectas propias en 1897, la mayoría de las inmediaciones de Guaymas y el sur de Sonora (Johnston, 1924). Posteriormente, Edgar A. Mearns describió los aspectos generales de la vegetación a lo largo de la frontera entre Sonora y Arizona (Hitchcock, 1913). Éste fue el primer trabajo biológico de carácter científico y verdaderamente extensivo en la frontera México-Estados Unidos. Alan A. Beetle (1913-2003) y sus colegas de la sucursal Sonora de la Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) se

dedicaron intensamente al estudio de zacates, de lo que resultó la publicación Gramíneas de Sonora (Beetle et al., 1991).

Varias expediciones realizadas a principios del siglo XX produjeron colectas de herbario de regiones selectas del estado. Daniel T. MacDougal y Glenton Sykes fueron los botánicos de la expedición del Carnegie a la región del Pinacate en 1907. Ellos hicieron la primera colecta extensa de plantas del Desierto Sonorense en el noroeste de Sonora (Felger, 2000).

Howard Scott Gentry (1903-1993) destaca como el botánico moderno y colector de plantas más importante de Sonora en el siglo XX. Desde 1933 a 1939 exploró la región del río Mayo en el sur de Sonora y la parte adyacente de Chihuahua y en 1942 publicó su libro Rio Mayo Plants (Gentry, 1942). Comenzando en la década de 1970, un grupo de botánicos de la University of Arizona, encabezados por Paul S. Martin, exploraron el sur de Sonora, expandiendo el trabajo pionero de Gentry (Martin et al., 1998). Su flora revisada del río Mayo incluyó extensas colectas de la Selva Baja Caducifolia (SBC) a lo largo del río Cuchujaqui cerca de Álamos (Van Devender et al., 2000), del matorral espinoso costero del sur de Sonora (Friedman, 1996) y de los bosques tropicales y de montaña del municipio de Yécora en la porción este y central (Van Devender et al., 2005). Gentry también colectó en muchas otras partes de Sonora especialmente magueyes (Gentry 1982).

Fishbein y colaboradores (1995) publicaron una flora preliminar de trescientas setenta especies de los bosques mixtos de coníferas y de pino-encino de la zona templada más alta de la sierra de los Ajos al sureste de Cananea. Desde la década de 1960, Felger, Van Devender, Reina-Guerrero y Fishbein han hecho extensas colectas en todo el estado. En el matorral espinoso de piedemonte cerca de Moctezuma y Tónichi en el centro de Sonora, en los bosques de la Sierra Madre cerca de Yécora en el este de Sonora y en el matorral del Desierto Chihuahuense en caliza y pastizal desértico en la zona fronteriza del noreste (Van Devender y Reina-Guerrero, 2005).

Utilizando como referencia la información geográfica de INEGI de la Serie VII (2018), donde se especifican los tipos de vegetación y usos de suelo, el SA tiene una combinación de Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino, Pastizal Natural, Asentamientos humanos, Sin vegetación aparente y cuerpos de agua, mientras que en el AP sólo se encuentran dos tipos uso de suelo, sin vegetación aparente y cuerpos de agua. En la siguiente Tabla IV-1 y Figura IV-19 se detallan las superficies y porcentajes de ocupación del AP y SA en cada uso de suelo.

*Tabla IV-1. Superficies de ocupación del AP y SA en los tipos de uso de suelo*

| USV Serie VII (INEGI,2018) |                                                          | AP    |                | SA      |                |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|-------|----------------|---------|----------------|
| Clave                      | Uso de suelo                                             | Ha    | % de Ocupación | Ha      | % de Ocupación |
| AH                         | Asentamiento Humano                                      | 0     | 0              | 63.26   | 4.26           |
| DV                         | Sin vegetación aparente                                  | 15.34 | 68.50          | 1146.74 | 77.25          |
| H2O                        | Agua                                                     | 7.05  | 31.50          | 33.55   | 2.26           |
| PN                         | Pastizal Natural                                         | 0     | 0              | 28.47   | 1.92           |
| VSa/BPQ                    | Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de pino-encino | 0     | 0              | 1.93    | 0.13           |
| VSa/BQ                     | Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino      | 0     | 0              | 210.49  | 14.18          |

| USV Serie VII (INEGI,2018) |              | AP    |                | SA      |                |
|----------------------------|--------------|-------|----------------|---------|----------------|
| Clave                      | Uso de suelo | Ha    | % de Ocupación | Ha      | % de Ocupación |
| Total                      |              | 22.39 | 100            | 1484.43 | 100            |

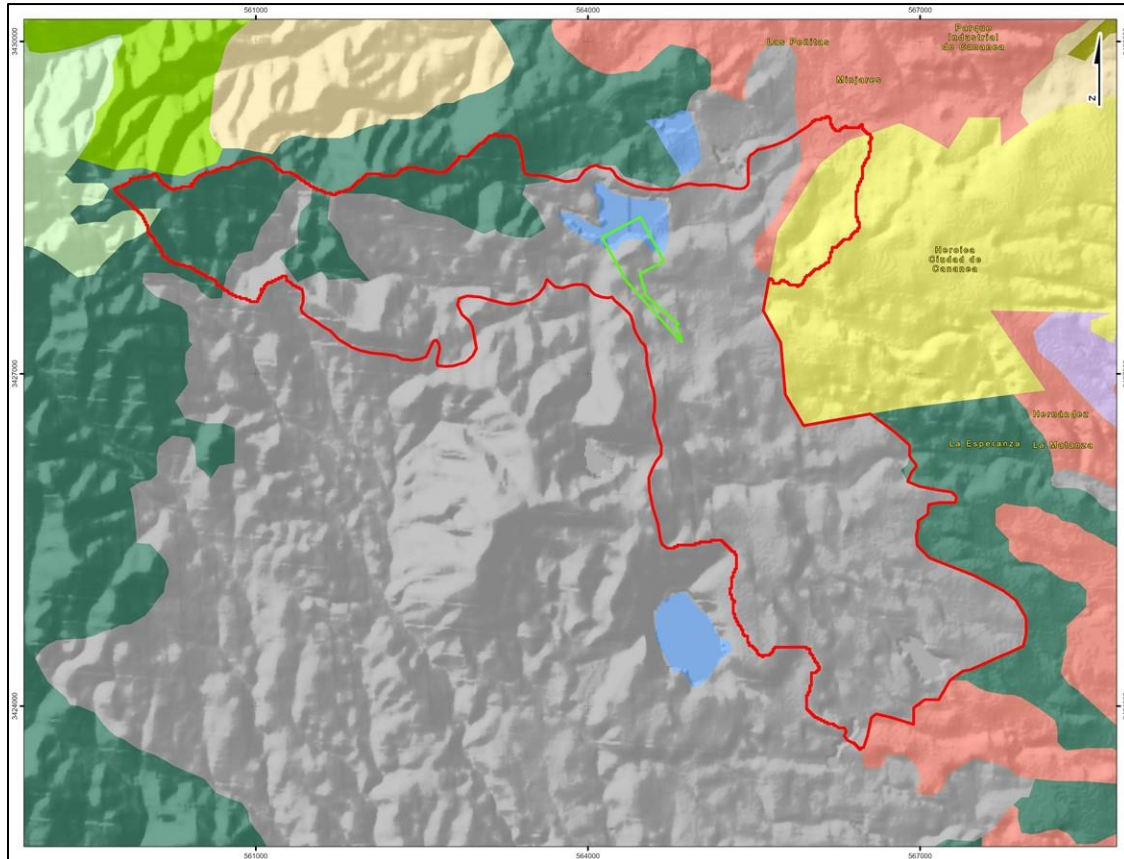


Figura IV-19. Usos de Suelo y tipos de Vegetación presentes en el AP y SA

El uso de suelo más ampliamente distribuido en el SA es Sin Vegetación aparente con el 77.25%, seguido por la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (Vsa/QB; 14.18%) y los asentamientos humanos con 4.26%.

Dentro del AP sólo se registraron dos tipos de vegetación, Sin vegetación aparente con el 68.50% y el agua con el 31.50%, cabe mencionar que conforme a lo observado en campo lo caracterizado por agua no es natural, sino lixiviados producto de los procesos que se llevan a cabo en la Mina Buenavista del Cobre.

A continuación, se describe brevemente los tipos de vegetación presentes:

**Sin vegetación aparente:** considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de

suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos), (INEGI, 2017).

**Asentamientos humanos:** conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**Pastizal natural:** consisten en una comunidad dominada por especies de gramíneas y graminoides, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques. El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1,100 y 2,500 m s.n.m., aunque en Sonora pueden descender hasta los 450 m s.n.m.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantiene casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad sólo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80% y frecuentemente es menor de 50%.

Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En laderas pendientes, con suelo somero y pedregoso, a menudo son más abundantes *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua hirsuta*. Son menos frecuentes en general, *Bouteloua barbata* var. *rothrockii*, *Bouteloua radicata*, *Bouteloua repens*, *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua chondrosioides*, pero en algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*.

**Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino:** de manera general la vegetación secundaria aparece cuando se elimina o altera la vegetación primaria, ya sea por factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Éstas comunidades se caracterizan por presentar una combinación de elementos primarios como por ejemplo el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides* y elementos de disturbio propios de las áreas con influencia antropogénica por lo que las comunidades han sido modificadas en su estructura integrándose a ella algunos arbustos y herbáceas, como por ejemplo *Mimosa aculeaticarpa*, así como de gramíneas (INEGI, 2017).

**Bosque de Pino-encino:** son comunidades complejas que se presentan al igual que los bosques de encino, preferentemente en las zonas montañosas de México. Están estrechamente relacionadas con los bosques de pino y los bosques de encino, ya que tienen necesidades

medioambientales similares. Sin embargo, las características fenológicas y estructurales varían enormemente dependiendo de la altitud y la precipitación.

En el norte de México los bosques de pino-encino son relativamente sencillos, con uno a dos estratos verticales. Dependiendo de las condiciones de humedad, las especies de *Pinus* pueden ser más tolerantes a la sequía como *P. cembroides* o tolerar un poco más de humedad, como *P. engelmannii*. Las especies de *Quercus* igualmente pueden estar adaptadas a condiciones de mayor o menor precipitación, siendo la especie más difundida *Quercus emoryi*.

#### a) Diseño de la muestra

El muestreo se realizó del 21 al 24 de abril de 2022, durante la temporada de estiaje. Es importante mencionar que la estacionalidad ambiental afecta la estructura de las comunidades ecológicas por los cambios temporales en la disponibilidad de recursos como espacio, alimento, temperatura, fotoperiodo y agua. Estos cambios en las comunidades se traducen en fluctuaciones en la riqueza, composición, abundancia y diversidad (García y Cabrera-Reyes, 2008).

#### b) Intensidad de muestreo

Se realizaron un total de 13 parcelas, distribuidas 5 en el AP y 8 en el SA

Tabla IV-2. Número de parcelas muestreadas por tipo de vegetación en el AP y SA

| Zona | Tipo de vegetación                                  | No. de Parcelas |
|------|-----------------------------------------------------|-----------------|
| AP   | Sin vegetación aparente                             | 5               |
| SA   | Sin vegetación aparente                             | 2               |
| SA   | Pastizal Natural                                    | 2               |
| SA   | Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino | 4               |

La ubicación de las parcelas muestreadas se presenta en la Figura IV-20. La mayoría de las parcelas del SA se ubican en el norte (6 parcelas), mientras que las otras dos se ubicaron en el sureste del SA.

En la Tabla IV-3 se enlistan las coordenadas de ubicación de las parcelas realizadas tanto en el AP como en el SA.



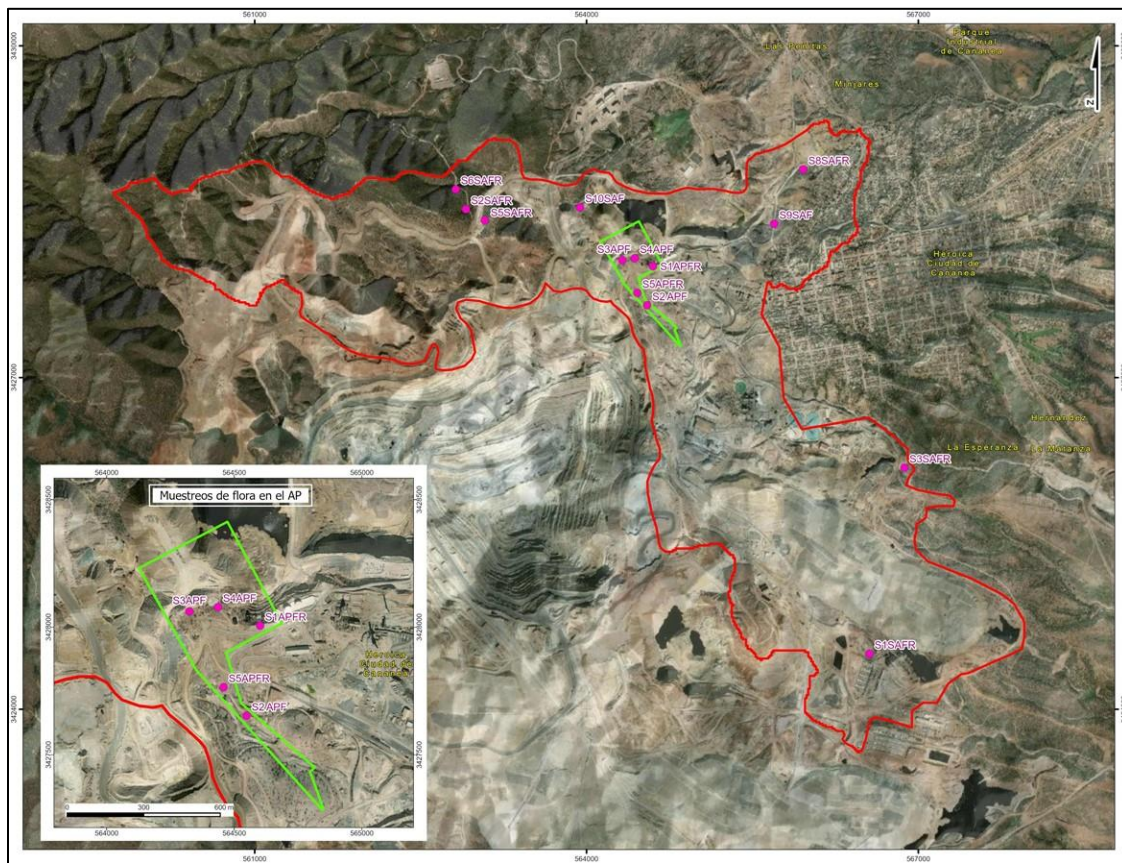


Figura IV-20. Sitios de muestreo en realizados en el AP y SA

Tabla IV-3. Coordenadas de ubicación de las parcelas muestreadas en el AP y SA

| Zona | ID Sitio | Tipo de vegetación | Coordenadas UTM WGS84 |         |
|------|----------|--------------------|-----------------------|---------|
|      |          |                    | X                     | Y       |
| AP   | S1APFR   | DV                 | 564601                | 3428006 |
|      | S2 APF   | DV                 | 564548                | 3427653 |
|      | S3APF    | DV                 | 564324                | 3428062 |
|      | S4APF    | DV                 | 564436                | 3428079 |
|      | S5APFR   | DV                 | 564458                | 3427765 |
| SA   | S10SAF   | DV                 | 563941                | 3428539 |
|      | S1SAFR   | DV                 | 566558                | 3424502 |
|      | S8SAFR   | PN                 | 565959                | 3428883 |
|      | S9SAF    | PN                 | 565696                | 3428390 |
|      | S2SAFR   | VSaBQ              | 562910                | 3428522 |
|      | S3SAFR   | VSaBQ              | 566948                | 3426183 |
|      | S5SAFR   | VSaBQ              | 563080                | 3428423 |

| Zona | ID Sitio | Tipo de vegetación | Coordenadas UTM WGS84 |         |
|------|----------|--------------------|-----------------------|---------|
|      |          |                    | X                     | Y       |
|      | S6SAFR   | VSaBQ              | 562818                | 3428703 |

### c) Métodos de muestreo

Cada parcela constó de un cuadrante de 10 m de lado, a partir de la cual se definieron zonas con distintas superficies para muestrear los individuos de cuatro estratos verticales: arbóreo 100 m<sup>2</sup>, arbustivo 100 m<sup>2</sup>, cactoide 100 m<sup>2</sup>, y herbáceo 1 m<sup>2</sup>. Los estratos están definidos en función del tamaño y forma de crecimiento de las plantas, ver Figura IV-21 .

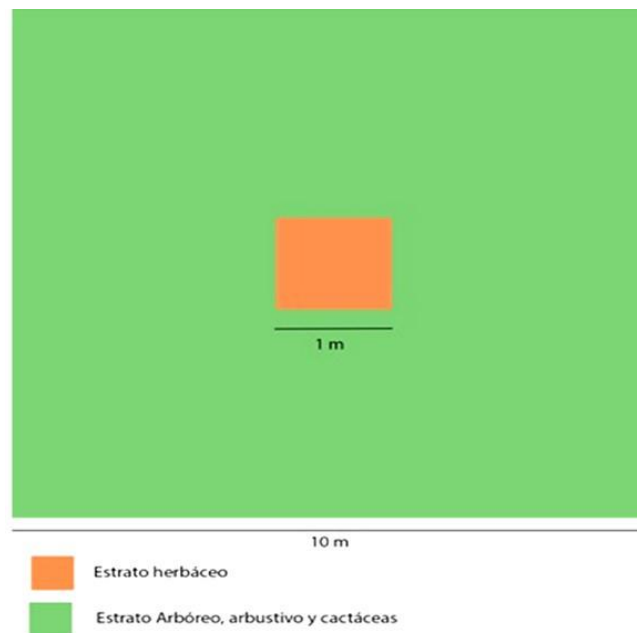


Figura IV-21. Método de muestreo de flora en el AP y SA

En el cuadrante para medir el estrato arbóreo (100 m<sup>2</sup>), se midió la vegetación leñosa del estrato alto, dentro de esta área se incluyeron todos los individuos leñosos con diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor de 7.5 cm ( $DAP \geq 7.5$  cm), las variables cuantificadas fueron: especie, nombre común, altura total (m), DAP mayor (m), DAP de los tallos secundarios (en caso de individuos policaulescentes) y cobertura de la copa (diámetro mayor y menor).

En el cuadrante de arbustos (100 m<sup>2</sup>) se muestrearon todos los individuos leñosos que tuvieran un DAP < 7.5 cm. Se tomaron datos de la especie, nombre común, altura total (m), diámetro basal de los tallos (m) y cobertura de la copa (m). Esta misma parcela será utilizada para inventariar las especies de cactáceas, opuntias y yuccas. En el caso de las cactáceas, solamente se contabilizarán los individuos de cada especie. Para el caso de las opuntias, solo se medirá la altura y cobertura (en dos diámetros); y para el caso de las rosetas (*Yucca*, *Dasyllirion*, etc.) se medirá el DAP y la cobertura.

En el cuadrante más pequeño, de 1 m<sup>2</sup> se midieron todas las especies herbáceas con altura menor a 1.3 m. La información fue recabada por especie y las variables consideradas fueron altura promedio (m), número de individuos por especie y porcentaje de cobertura con respecto a la totalidad de este cuadrante.

Para cada sitio de muestreo se incluyó información general del ambiente y de su ubicación, que incluyó la georreferencia del centro de la parcela, tomada en unidades Universal Transversal de Mercator (UTM) región 12 norte, Datum WGS84 y altitud (m s.n.m.).

Asimismo, se incluyeron descripciones con las características generales de suelo, topografía, perturbación y actividades humanas.

Cada parcela fue marcada para facilitar su localización con flagging, estacas de metal y aerosol de contraste. La cantidad de sitios propuestos está diseñada para cubrir un error de muestreo máximo de 20% con límites de confianza de 95%.

#### **d) Análisis estructural**

Con la información recabada en los muestreos realizados, referente al diámetro normal (DN) o también llamado Diámetro a la altura del pecho (DAP), el diámetro basal (DB), la altura total, el diámetro de la copa y el número de individuos por especie, se estimaron los parámetros de densidad, dominancia y frecuencia y sus valores relativos, para cada estrato vegetal (arbóreo, arbustivo y herbáceo):

**DENSIDAD:** se refiere a la relación de la abundancia de las especies, comparada con un total existente (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991). Es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada:  $D = N/A$ , mientras que la Densidad relativa hace referencia al número total de individuos de una especie, como una proporción del número total de individuos de todas las especies.

$$D = ind/a$$

Dónde:

D = Densidad

Ind = Número de individuos

a = área muestreada

**Dominancia:** es un parámetro que permite estimar el grado de participación de las especies en la comunidad (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991). Hay dos atributos que sirven para calcular la dominancia. La más utilizada es el área basal, pues está directamente relacionada a la biomasa acumulada. El área basal es la superficie (m<sup>2</sup>) que ocupa la sección transversal de los tallos de las plantas, suponiendo que el tronco o fuste de la planta es cilíndrico.

$$AB = \frac{d}{2} \pi$$

Dónde:

AB = Área basal

d = Diámetro a la altura del pecho (1.3 m)

$\pi = 3.14159$

Cuando es difícil calcular el área basal, la cobertura de la copa se utiliza como sustituto (Matteucci y Colma, 1982). La cobertura es la superficie ( $m^2$ ) que ocupa la proyección perpendicular al suelo del follaje de las plantas.

$$COB = \left( \frac{DM}{2} * \frac{dm}{2} \right) \pi$$

Dónde:

COB = Cobertura

DM = Diámetro mayor

Dm = Diámetro menor

**Frecuencia:** es un parámetro que permite estimar la distribución de las especies, siendo fundamental para conocer la estructura de la comunidad (Heiseke, et al., 1985; citado por Rocha, 1995). Se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo, una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje

$$Fs = \frac{mi}{M} 100$$

Fs = Frecuencia absoluta

mi = Especie i

M = Número total de parcelas

#### **e) Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI)**

El IVI se calcula utilizando dos o tres atributos, uno de frecuencia, uno de dominancia y uno de abundancia. Para esto, tanto en las subunidades de 100  $m^2$  (estratos arbustivo y arbóreo), se estimó el número de individuos, la densidad por hectárea, el área basal del sitio, el área basal por hectárea, la altura promedio y el número total de especies. Estos valores se analizaron para estimar las siguientes variables: abundancia relativa (Dr), frecuencia relativa (Fr), área basal relativa (ABr) y obtener el IVI (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

En el estrato de rosetas, cactoides y el bajo o herbáceo, se analizó con los datos por sitio de muestreo. El análisis consistió en cuantificar el número de especies, la altura promedio por especie, el número de plantas, la cobertura ( $m^2$ ) o en porcentaje de cobertura (estrato bajo) y el número total de especies. El IVI por especie de estos estratos se obtuvo con la densidad, frecuencia y la cobertura relativas.

La densidad relativa se obtuvo mediante la fórmula:

$$Dr = \frac{n}{N} 100$$

$D_r$  = densidad relativa de la especie  $i$  con respecto a la densidad total

$n$  = el número de individuos de la especie  $i$

$N$  = el número total de individuos

La dominancia relativa se mide en función del área basal se expresa como valor relativo de la sumatoria de las áreas basales de la siguiente manera:

$$AB_r = \frac{AB_i}{\sum AB} 100$$

$AB_r$  = Dominancia relativa de la especie  $i$

$AB_i$  = Sumatoria de las áreas basales de la especie  $i$

$\sum AB$  = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la muestra

La frecuencia relativa de las especies mide su dispersión dentro la comunidad vegetal

$$F_r = \frac{F_i}{\sum F} 100$$

$F_r$  = Frecuencia relativa de la especie  $i$

$F_i$  = Número de cuadrantes donde la especie  $i$  ocurre

$\sum F$  = Sumatoria total de ocurrencias de todas las especies en todos los cuadrantes

Finalmente, el índice de Valor de Importancia Relativa (IVI) se calcula con la siguiente fórmula (Matteucci y Colma, 1982).

$$IVI = \frac{AB_r + D_r + F_r}{3}$$

#### **f) Análisis de Diversidad**

Con el fin de conocer la diversidad de las especies se obtuvieron los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y el inverso de Simpson.

Índice de Shannon-Wiener- Es uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica. Este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad a través de conocer el número de especies presentes y su abundancia relativa. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = \sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

$H'$  = índice de Shannon-Wiener

$P_i$  = abundancia relativa

$\ln$  = Logaritmo natural

Índice de Simpson- Este es otro de los índices más utilizados y toma en cuenta un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Este índice refleja la

probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Para el caso de este estudio se reporta el inverso del índice de Simpson, ya que otorga una interpretación más directa de la dominancia de la comunidad. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{1}{\sum \left[ \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \right]}$$

Dónde:

S = índice de Simpson

$n_i$  = número de individuos en la  $i$ ésima especie

N = número total de individuos

Índice de Margalef- Es un estimador de la riqueza de especies que compensa los efectos del tamaño de la muestra, lo que se logra dividiendo la riqueza entre el número de individuos muestreados. Está estrechamente relacionado con el índice de Menhinicks. Ambos índices son de fácil interpretación y ayudan en la evaluación de los atributos de las comunidades.

$$D_{Mg} = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Dónde:

$D_{Mg}$  = índice de margalef

S = riqueza de especies

$\ln$  = Logaritmo natural

N = abundancia total

Índice de Menhinicks

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

$D_{Mn}$  = índice de menhinicks

S = riqueza de especies

$\ln$  = Logaritmo natural

N = abundancia total

### **g) Análisis de la riqueza, eficiencia de muestreo y margen de error**

La forma más directa de medir la diversidad biológica es la riqueza, sin embargo, en la práctica, encontrar el número total de especies de la localidad puede aumentar el esfuerzo de muestreo invertido sin representar ventajas significativas. Por lo que se han propuesto diversos métodos para estimar la riqueza y la suficiencia del muestreo.

Uno de los métodos más utilizados en la ecología y que se utilizará en el presente proyecto es la extrapolación de la curva de acumulación de especies –la curva de rarefacción basada en muestras, que representa la esperanza estadística del número de especies observado al remuestrear el total de unidades de muestreo de cada sitio con esfuerzos crecientes–, es decir, este método incrementa paulatinamente el área muestreada y evalúa el número de especies que se encuentran en dicha área, asume que la riqueza total es alcanzada cuando el esfuerzo de muestreo es infinito y la curva muestra una asíntota (Gotelli y Colwell, 2001; González-Oreja *et al.*, 2010).

A partir de la riqueza de especies de cada una de las parcelas de muestreo, se calcularon las curvas suavizadas de acumulación de especies con intervalos de confianza del 95%, utilizando el método exacto (Ugland *et al.*, 2003, Colwell *et al.*, 2004 y Kindt *et al.*, 2006). Además, se estimó el número de especies total mediante el método de jackknife de primer orden (Jackknife 1; Colwell, 2010). Este análisis permite estimar si el número total de especies que ha sido registrado en las parcelas es una muestra significativa del total de especies que se pueden encontrar en una zona. Funciona valorando la adición de especies nuevas al aumentar la superficie de una parcela. De esta forma se puede evaluar si el trabajo ha sido suficiente y representativo para la riqueza de una región. Este procedimiento se aplicó utilizando todas las especies colectadas dentro de las parcelas en una matriz de abundancia.

### **h) Análisis florístico**

Con la ayuda de expertos en taxonomía se identificaron los ejemplares botánicos recolectados en campo y las fotografías hasta nivel específico, en medida de lo posible. En los casos donde este material carecía de estructuras sexuales (flores o frutos), sólo se identificaron a nivel de género o familia. En caso de no tener estructuras informativas se mantuvo la morfoespecie como unidad equivalente a la especie para realizar los análisis.

Los ejemplares se compararon con material herborizado presente en las colecciones de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME) y en el herbario del Instituto de Biología (MEXU). La clasificación de las especies de angiospermas se realizó conforme a Stevens (2001, continua). En el caso de encontrar nombres en conflicto, aquellos que tienen distintos nombres válidos en la base de datos, se seleccionó el nombre que tuviera literatura el mejor soporte científico, estuviera hecho en una región cercana o fuera apoyado por los especialistas por comentario personal.

Con base en las especies colectadas se realizó un listado florístico (ver Anexo Campo). Se elaboraron gráficas con la frecuencia de especies por división botánica y familia.

Durante los recorridos se hizo especial énfasis en la localización de especies que se encontraran citadas bajo algún estatus de protección de acuerdo a la actualización de 2019 de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019), la Lista Roja de "The World Conservation

Union" (IUCN, 2022) y los Apéndices I, II y III de la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2021).

Se registró la información del uso tradicional de las especies por parte de la gente de la zona. Y por último se anotó la distribución conocida de cada especie, en medida de lo posible, con la finalidad de determinar el grado de endemismo.

En el primero se registró el aspecto general de cada unidad de muestreo, incluyendo los cuadrantes de las parcelas (norte, este, sur y oeste), el estrato bajo y una foto con las marcas para reconocer el sitio. Posteriormente, las imágenes se integraron en un apéndice fotográfico, para trabajo en campo, de forma que se pueda consultar fácilmente el aspecto de un sitio en particular y su georreferencia, ver Anexo Campo (Catálogo de sitios) adjunto al presente estudio.

En el segundo álbum se tomaron fotografías de las plantas presentes en las unidades de muestreo y de las plantas encontradas en los recorridos, procurando que los especímenes contaran en la medida de lo posible con estructuras reproductivas que hicieran más fácil su identificación en campo. Con estas fotografías se elaboró un catálogo de especies características y en alguna categoría de riesgo de la región, ver Anexo Campo (Catálogo de especies), adjunto al presente estudio.

#### **IV.2.2.3 Resultados**

- **Análisis estructural**

La fase de muestreo de flora en el AP y el SA de Cananea se enfocó en las áreas con remanentes de vegetación, ya que gran parte de la vegetación ha sido removida por las actividades mineras.

A continuación se analizará la estructura de la vegetación captada en las parcelas.

- **Estructura Área del Proyecto (AP)**

Dentro del AP, la vegetación remanente se localizó en los espacios entre los caminos. La vegetación presenta altos niveles de perturbación, por lo que es difícil encontrar un tipo de vegetación bien definido. Debido a la presencia de individuos arbóreos de encinos, puede considerarse como una vegetación derivada del bosque de encino.

De las cinco parcelas instaladas, solo dos tuvieron vegetación, lo que indica que el grado de perturbación de la zona es alto. Las áreas sin vegetación se pueden apreciar en la Figura IV-43.





*Figura IV-22. Vista general de las áreas muestreadas dentro del AP*

### **Estrato arbóreo AP**

El estrato arbóreo fue el mejor representado en el AP con dos especies del género *Quercus*, ver Figura IV-23. La densidad es muy baja, con  $60 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$  y una altura baja, de 4.36 m en promedio. Los individuos tuvieron tallos delgados, de 0.98 m de DAP. De igual manera, la cobertura fue muy baja, con una estimación de  $1,303 \text{ m}^2$ .



*Figura IV-23. Vista general del estrato arbóreo dentro en la zona sur del AP, Cananea*

*Tabla IV-4. Estructura del estrato arbóreo dentro del AP, Cananea*

| Especie               | Abu | D ha | Dr %  | Am  | AB ha | AB r % | COB ha | COB r % | Fr % | IVI % |
|-----------------------|-----|------|-------|-----|-------|--------|--------|---------|------|-------|
| <i>Quercus emoryi</i> | 1   | 20   | 33.33 | 4.8 | 0.096 | 0.19   | 713.77 | 0.55    | 0.33 | 0.29  |

| Especie               | Abu      | D ha      | Dr %       | Am           | AB ha        | AB r %     | COB ha          | COB r %    | Fr %       | IVI %      |
|-----------------------|----------|-----------|------------|--------------|--------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|
| <i>Quercus grisea</i> | 2        | 40        | 0.67       | 4.15         | 0.408        | 0.81       | 589.363         | 0.45       | 0.67       | 0.71       |
| <b>Total, general</b> | <b>3</b> | <b>60</b> | <b>100</b> | <b>4.367</b> | <b>0.504</b> | <b>100</b> | <b>1303.133</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Abu = Abundancia de los individuos; D ha = Densidad por hectárea; Dr = Densidad relativa; AB r = Área basal relativa; COB ha = Cobertura por hectárea; COB r = Cobertura relativa; Fr = Frecuencia relativa; IVI = índice de Valor de importancia relativa; AB ha = Abundancia por hectárea. Am = Altura media.

La especie más importante fue *Quercus grisea* con el 71.4% de la estructura según el IVI, seguido de *Q. emoryi*. Ambas especies son elementos frecuentes en la región.

En cuanto a la diversidad y complejidad de especies, la vegetación del AP es muy poco diversa, con 0.64 según el índice de Shannon. La dominancia fue intermedia, es decir, hay una ligera dominancia de la vegetación por *Q. grisea*, lo que se explica por la similitud en la abundancia de las especies. En cuanto a la riqueza, según los índices de Margalef y Menihinick es muy baja ver, Tabla IV-5.

Tabla IV-5. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbóreo dentro del AP, Cananea

| Área       | Riqueza | H'   | Simpson | Inverso de Simpson | Margalef   | Menihinick |
|------------|---------|------|---------|--------------------|------------|------------|
| Arbóreo AP | 2       | 0.64 | 0.56    | 1.8                | 0.91023923 | 1.15       |

## Estrato arbustivo AP

El estrato arbustivo en el AP estuvo muy poco representado, sólo se encontraron dos individuos del arbusto *Baccharis sarothroides*, un arbusto común de los bosques de encino, que como la mayor parte de las especies del género toleran los disturbios (Tabla IV-6). Este estrato tuvo una densidad de 40 ind·ha<sup>-1</sup> con una altura media de 1.3 m, un área basal de 0.1 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup> y una cobertura de 76.34 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup>, lo que representa valores muy bajos. Debido a ser la única especie presente en el estrato, el valor de IVI es de 100%.

Tabla IV-6. Estructura del estrato arbustivo dentro del AP, Cananea

| Especie                       | Abu      | D ha      | Dr %       | A m         | AB ha       | AB r %     | COB ha       | COB r %    | Fr %       | IVI %      |
|-------------------------------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| <i>Baccharis sarothroides</i> | 2        | 40        | 100        | 1.40        | 0.10        | 100        | 76.34        | 100        | 100        | 100        |
| <b>Total, general</b>         | <b>2</b> | <b>40</b> | <b>100</b> | <b>1.40</b> | <b>0.10</b> | <b>100</b> | <b>76.34</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Abu = Abundancia de los individuos; Dha = Densidad por hectárea; Dr = Densidad relativa; AB r = Área basal relativa; COB ha = Cobertura por hectárea; COB r = Cobertura relativa; Fr = Frecuencia relativa; IVI = índice de Valor de importancia relativa; AB ha = Abundancia por hectárea. Am = Altura media.

Ya que el estrato arbustivo sólo tuvo una especie, los valores de diversidad (H') y riqueza (Mg y Mn) son nulos, la dominancia es absoluta (Tabla IV-7).

Tabla IV-7. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbustivo dentro del AP, Cananea

| Área         | Riqueza | H'   | Simpson | Inverso de Simpson | Margalef | Menihinick |
|--------------|---------|------|---------|--------------------|----------|------------|
| Arbustivo AP | 1.00    | 0.00 | 1.00    | 1.00               | 0        | 0.71       |

### **Estrato herbáceo AP**

No se registraron ejemplares en este estrato.

- **Estructura del Sistema Ambiental (SA)**

La vegetación del SA estuvo mejor representada que la encontrada en el AP. Las parcelas de muestreo se encontraron principalmente en laderas de las lomas, donde la vegetación remanente aún está presente. Según el INEGI en el SA se encuentran tres tipos de vegetación, sin embargo, al tener una gran influencia de las actividades humanas, las características no fueron evidentes, por lo que se decidió agrupar todas las parcelas dentro del mismo análisis. La vista general de la vegetación se encuentra en la Figura IV-24.

La vegetación en esta zona estuvo poco desarrollada la estructura, se encontraron tres estratos verticales, que en general fueron ralos. La vegetación se encontró principalmente en los bordes norte y este del SA.



*Figura IV-24. Vista general de la vegetación del SA, Cananea*

### **Estrato arbóreo SA**

El estrato arbóreo del SA tuvo en total siete especies, la mayor parte de ellos pertenecientes a los géneros Quercus, Pinus y en menor proporción el género Prosopis. El género Quercus fue el más diverso con 4 especies, el género Pinus con dos especies y Prosopis con una. La apariencia del estrato se muestra en la Figura IV-25.



Figura IV-25. Vista general de la vegetación arbórea del SA, Cananea

La densidad de los individuos arbóreos fue baja, pues se obtuvo una densidad de  $412 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ . La especie más abundante fue *Q. emoryi* con  $138 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ , seguido por *Q. eduardi* con  $125 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

La altura promedio del dosel fue de 5.06 m, siendo las especies más altas *Pinus engelmannii* y *Q. emoryi*. La especie con mayor área basal fue *Q. emoryi* seguido con una gran diferencia por *P. engelmannii* y por *Q. eduardi*. La especie con mayor área basal por individuo fue *P. engelmannii*.

En cuanto a estructura, las especie más importantes de esta comunidad por IVI fueron *Quercus emoryi* (37.2%) y *Q. eduardi* (19.0%), por lo que se puede denominar un bosque de encino. Otras especies con más de 10% de IVI fueron *Pinus engelmannii* y *Quercus hypoleucoides* (Tabla IV-8).

Las especies son típicas del tipo de vegetación, se encuentran distribuidas en los bosques de encino y de pino, en la sierra madre occidental, *Pinus cembroides* se encuentra en las serranías del país en la transición con el matorral xerófilo.

Tabla IV-8. Estructura del estrato arbóreo del SA, Cananea

| Especie                  | Abu | D ha | Dr %  | A m  | AB ha | AB r % | COB ha  | COB r % | Fr % | IVI % |
|--------------------------|-----|------|-------|------|-------|--------|---------|---------|------|-------|
| <i>Pinus cembroides</i>  | 2   | 25   | 6.06  | 4.55 | 0.26  | 3.50   | 257.66  | 3.70    | 10   | 6.50  |
| <i>Pinus engelmannii</i> | 3   | 37.5 | 9.09  | 9.13 | 1.371 | 18.50  | 1059.31 | 15.10   | 10   | 12.50 |
| <i>Prosopis velutina</i> | 1   | 12.5 | 3.03  | 5.6  | 0.599 | 8.10   | 933.05  | 13.30   | 10   | 7     |
| <i>Quercus eduardi</i>   | 10  | 125  | 30.30 | 4.35 | 1.231 | 16.60  | 906.3   | 13.00   | 10   | 19    |



| Especie                      | Abu       | D ha         | Dr %       | A m         | AB ha      | AB r %     | COB ha        | COB r %    | Fr %       | IVI %      |
|------------------------------|-----------|--------------|------------|-------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
| <i>Quercus emoryi</i>        | 11        | 137.5        | 33.33      | 5.56        | 2.838      | 38.40      | 2686.26       | 38.40      | 40         | 37.20      |
| <i>Quercus grisea</i>        | 2         | 25           | 6.06       | 2.55        | 0.488      | 6.60       | 445.71        | 6.40       | 10         | 7.60       |
| <i>Quercus hypoleucoides</i> | 4         | 50           | 12.12      | 3.8         | 0.612      | 8.30       | 709.51        | 10.10      | 10         | 10.10      |
| <b>Total, general</b>        | <b>33</b> | <b>412.5</b> | <b>100</b> | <b>5.06</b> | <b>7.4</b> | <b>100</b> | <b>6997.8</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Abu = Abundancia de los individuos; Dha = Densidad por hectárea; Dr = Densidad relativa; AB r = Área basal relativa; COB ha = Cobertura por hectárea; COB r = Cobertura relativa; Fr = Frecuencia relativa; IVI = índice de Valor de importancia relativa; AB ha = Abundancia por hectárea. Am = Altura media.

La diversidad del estrato arbóreo fue medio-baja según el índice de Shannon, pero con una equitatividad moderada, de 4.27. Con siete especies y una abundancia baja, los índices de riqueza de especies de Margalef y Menihinik se consideran bajos (Tabla IV-9).

Tabla IV-9. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbóreo del SA, Cananea

| Área       | Riqueza | H'   | Simpson | Inverso de Simpson | Margalef | Menihinik |
|------------|---------|------|---------|--------------------|----------|-----------|
| Arbóreo SA | 7       | 1.65 | 0.23    | 4.27               | 1.71     | 1.22      |

### Estrato arbustivo SA

Este fue el estrato con mayor densidad y mejor representado del proyecto. Tuvo un total de 12 especies, de las cuales todas fueron representantes de los bosques templados de la zona. Aunque no estén citadas como malezas, *Bacharis sarothroides*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Vachellia farnesiana* son especies que se ven favorecidas por los disturbios y se encuentran frecuentemente en áreas que han sido utilizadas como áreas de cultivo o ganadería. El resto de las especies son características de la vegetación primaria (Figura IV-26).



Figura IV-26. Vista general de la vegetación arbustiva del SA, Cananea

En cuanto a densidad, las especies más importantes fueron *Quercus eduardi*, *Vachellia farnesiana* y *Arctostaphylos pungens*, con 225, 162 y 125 ind·ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Este estrato también fue el que tuvo la mayor densidad, con 775 ind·ha<sup>-1</sup>. Tuvo una altura promedio de 1.45 m. El área basal fue baja con 1.119 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup> las especies con mayor área basal fueron *Yucca schottii* y *Arctostaphylos pungens*, la primera debido a que cada individuo tiene tallos muy grandes, aunque tiene una baja densidad, mientras que *A. pungens* tiene múltiples tallos. La cobertura general fue de 1654 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup>, siendo las especies más importantes *Q. eduardii* (37.2%) y *A. pungens* (15.1 %).

De manera general, el estrato arbustivo está dominado por cuatro especies que en conjunto suman más del 50% del IVI. En orden de importancia son *Q. eduardi* (19.5 %), *A. pungens* (16.6 %), *Yucca schottii* (13.2 %) y *Vachellia farnesiana* (11.3 %), el resumen de los atributos estructurales se encuentra en la Tabla IV-10.

Tabla IV-10. Estructura del estrato arbustivo del SA, Cananea

| Especie                       | Abu       | D ha       | Dr %       | A m         | AB ha        | AB r %     | COB ha         | COB r %    | Fr %       | IVI %      |
|-------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|------------|----------------|------------|------------|------------|
| <i>Arctostaphylos pungens</i> | 10        | 125        | 16.13      | 1.27        | 0.236        | 21.00      | 250.15         | 15.10      | 12.50      | 16.60      |
| <i>Baccharis sarothroides</i> | 1         | 12.5       | 1.61       | 0.85        | 0.016        | 1.40       | 4.71           | 0.30       | 6.30       | 3.10       |
| <i>Dasyllirion wheeleri</i>   | 4         | 50         | 6.45       | 1.03        | 0.049        | 4.40       | 98.08          | 5.90       | 12.50      | 7.80       |
| <i>Mimosa aculeaticarpa</i>   | 4         | 50         | 6.45       | 1.07        | 0.007        | 0.60       | 37.99          | 2.30       | 6.30       | 4.40       |
| <i>Pinus cembroides</i>       | 3         | 37.5       | 4.84       | 2.43        | 0.029        | 2.60       | 31.66          | 1.90       | 6.30       | 4.60       |
| <i>Prosopis velutina</i>      | 1         | 12.5       | 1.61       | 1.2         | 0.008        | 0.70       | 42.9           | 2.60       | 6.30       | 2.90       |
| <i>Quercus eduardi</i>        | 18        | 225        | 29.03      | 1.89        | 0.26         | 23.30      | 615.7          | 37.20      | 6.30       | 19.50      |
| <i>Quercus emoryi</i>         | 2         | 25         | 3.23       | 2.33        | 0.02         | 1.80       | 97             | 5.90       | 12.50      | 5.80       |
| <i>Quercus hypoleucoides</i>  | 4         | 50         | 6.45       | 2.08        | 0.066        | 5.90       | 199            | 12.00      | 12.50      | 8.30       |
| <i>Rhus trilobata</i>         | 1         | 12.5       | 1.61       | 0.75        | 0.001        | 0.10       | 6.26           | 0.40       | 6.30       | 2.70       |
| <i>Vachellia farnesiana</i>   | 13        | 162.5      | 20.97      | 0.8         | 0.073        | 6.50       | 245.02         | 14.80      | 6.30       | 11.30      |
| <i>Yucca schottii</i>         | 1         | 12.5       | 1.61       | 2.05        | 0.354        | 31.70      | 25.92          | 1.60       | 6.30       | 13.20      |
| <b>Total, general</b>         | <b>62</b> | <b>775</b> | <b>100</b> | <b>1.45</b> | <b>1.119</b> | <b>100</b> | <b>1654.39</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Abu = Abundancia de los individuos; Dha = Densidad por hectárea; Dr = Densidad relativa; AB r = Área basal relativa; COB ha = Cobertura por hectárea; COB r = Cobertura relativa; Fr = Frecuencia relativa; IVI = índice de Valor de importancia relativa; AB ha = Abundancia por hectárea. Am = Altura media.

Los estimadores de diversidad, riqueza y dominancia indican que el estrato arbustivo tiene una diversidad medio-baja, con 2.03 de diversidad. La equitatividad fue alta, pues tiene 5.84. Y el índice de riqueza de especies también fue considerado como medio bajo, pues la abundancia fue baja Tabla IV-11.

Tabla IV-11. Índices de diversidad y riqueza del estrato arbustivo del SA, Cananea

| Área         | Riqueza | H'   | Simpson | Inverso de Simpson | Margalef | Menihinik |
|--------------|---------|------|---------|--------------------|----------|-----------|
| Arbustivo SA | 12      | 2.03 | 0.17    | 5.84               | 2.67     | 1.52      |

## Estrato herbáceo SA

El estrato bajo, estuvo pobremente representado tanto en diversidad como en abundancia. Tuvo tres especies en total, con 15 una densidad de 18750 ind·ha<sup>-1</sup>. La poca diversidad y abundancia se puede deber a que el muestreo se hizo en temporada de secas. Las especies son representativas de áreas templadas, que pueden tener hábitos ruderales, como *Salsola kali* que es considerada como maleza.

La especie más importante fue *Salsola kali* con el 58% del IVI, seguido por *Brickellia grandiflora* (29.7 %) y *Muhlenbergia robusta* (12.2%) (Tabla IV-12) . Los valores de diversidad y de riqueza fueron muy bajos, con 0.8 en el valor de Shannon y 0.73 y 0.77 en los índices de Margalef y Menhinick. Por otro lado, el índice de Simpson indica que la equitatividad fue intermedia (Tabla IV-13

Tabla IV-12. Estructura del estrato herbáceo del SA, Cananea

| Especie                       | Abu       | Den          | Dr%        | A m        | COB ha       | COB r %    | Fr %       | IVI %      |
|-------------------------------|-----------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| <i>Brickellia grandiflora</i> | 4         | 5000         | 26.70      | 0.89       | 18750        | 37.50      | 25         | 29.70      |
| <i>Muhlenbergia robusta</i>   | 1         | 1250         | 6.70       | 0.23       | 2500         | 5          | 25         | 12.20      |
| <i>Salsola kali</i>           | 10        | 12500        | 66.70      | 0.44       | 28750        | 57.50      | 50         | 58.10      |
| <b>Total, general</b>         | <b>15</b> | <b>18750</b> | <b>100</b> | <b>0.5</b> | <b>50000</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Abu = Abundancia de los individuos; Den = Densidad por hectárea; Dr = Densidad relativa; COB ha = Cobertura por hectárea; COB r = Cobertura relativa; Fr =Frecuencia relativa; IVI = índice de Valor de importancia relativa; Am = Altura media.

Tabla IV-13. Índices de diversidad y riqueza del estrato herbáceo el SA, Cananea

| Área        | Riqueza | H'  | Simpson | Inverso de Simpson | Margalef | Menihinik |
|-------------|---------|-----|---------|--------------------|----------|-----------|
| Herbáceo SA | 3       | 0.8 | 0.52    | 1.92               | 0.73     | 0.77      |

### • Curvas de acumulación de especies

A partir de la información de presencia y abundancia de las parcelas del AP y del SA, se elaboraron las curvas de acumulación de especies. Se puede apreciar claramente que la riqueza de especies en el AP es menor a la riqueza calculada para el SA (Figura IV-27).

La riqueza máxima estimada para el AP extrapolada a 10 parcelas fue de 4 especies, lo que corresponde a haber localizado el 75% de las especies. Mientras que la riqueza máxima del SA se calculó en 20 especies, lo que corresponde al 85% de la riqueza total.

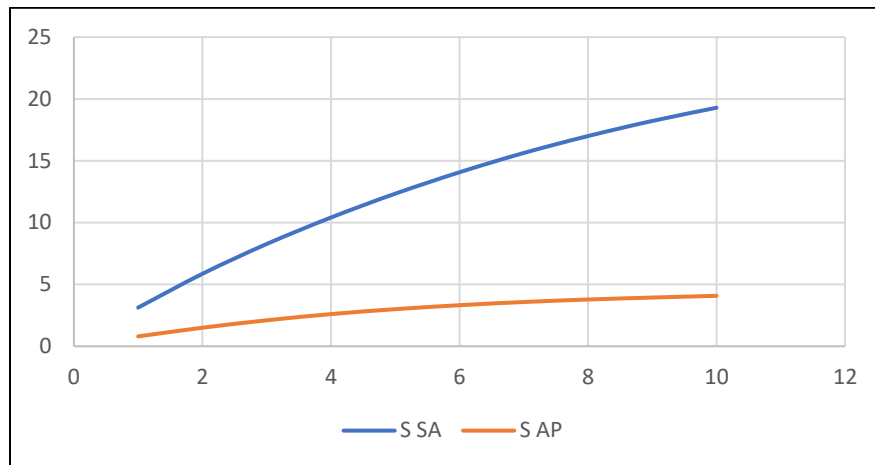


Figura IV-27. Comparación de las curvas de acumulación de especies, Cananea

- **Análisis florístico**

### Riqueza de especies

La composición florística registrada, considerando las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 17 especies distribuidas en 13 géneros y 9 familias. Las familias que tuvieron un mayor número de especies fueron: Fagaceae (4 spp.), Fabaceae (4 spp.); Asparagaceae, Asteraceae y Pinaceae (2 spp.). El resto de las familias tuvieron una especie que juntas representan el 23% del total (Figura IV-28).

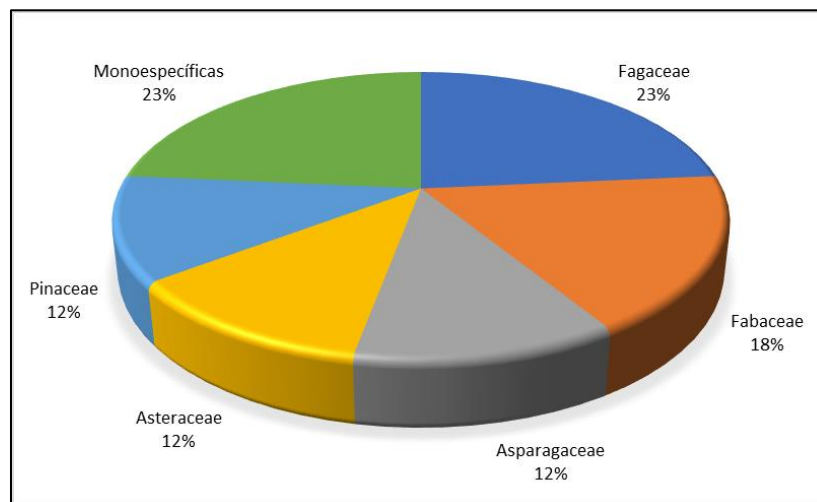


Figura IV-28. Porcentaje de especies por familia

Se encontró que de las 17 especies registradas, las familias representadas por un mayor número de géneros fue Fabaceae con tres (*Mimosa*, *Prosopis* y *Vachellia*), Asparagaceae y Asteraceae



con dos (*Dasyllirion*, *Yucca*; y *Baccharis*, *Brickellia*, respectivamente). El resto de las familias estuvieron representadas por un género (Figura 24).

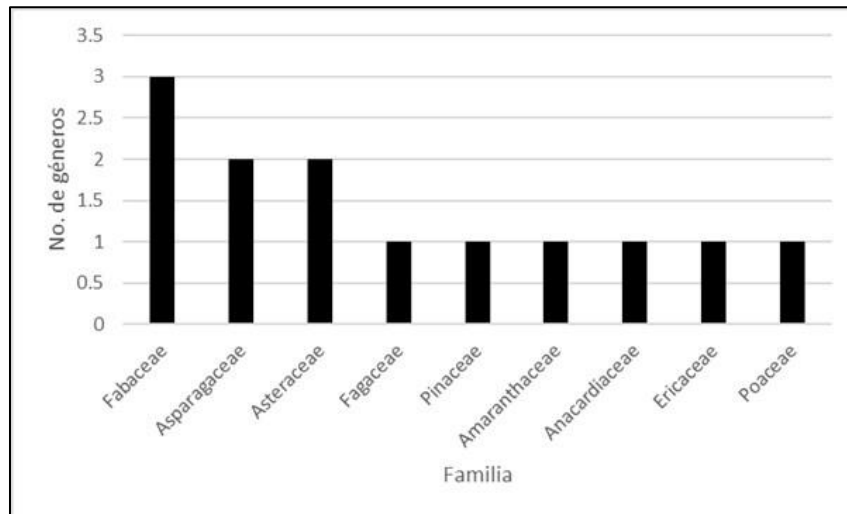


Figura IV-29. Porcentaje de géneros por familia

Los géneros mejor representados fueron *Quercus* (4 spp) y *Pinus* (2 spp) el resto de los géneros estuvo representado solo por una especie (Figura IV-30).

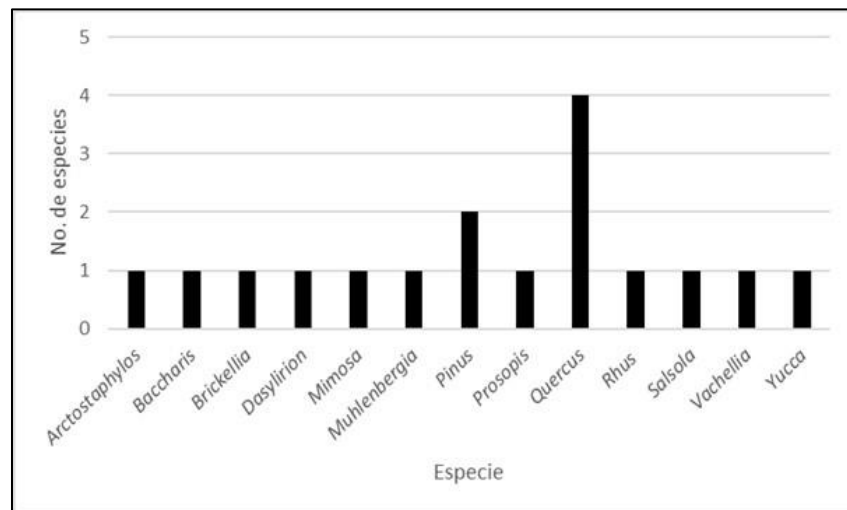


Figura IV-30. Número de especies por género

## Endemismo

De acuerdo con la revisión bibliográfica se registraron dos especies endémicas, que representan el 11.76% de la flora registrada para la zona (Tabla IV-14 y Figura IV-31). Ambas especies solo se registraron en el Sistema Ambiental.

Tabla IV-14. Especies endémicas registradas, Cananea

| Familia      | Nombre científico      | Distribución*                                                                                                                                       | Área |
|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Asparagaceae | <i>Yucca schottii</i>  | Sonora, Chihuahua y Sureste de Nuevo México                                                                                                         | SA   |
| Fagaceae     | <i>Quercus eduardi</i> | Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas | SA   |

Nota: (\*) Estado al que son endémicas.



*Yucca schottii*



*Quercus eduardi*

Figura IV-31. Especies endémicas registradas en la zona

## Especies Bajo Protección

Se consultaron los principales catálogos nacionales e internacionales de especies protegidas o amenazadas: la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019), los Apéndices I, II y III de la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2021), y la Lista Roja de The World Conservation Union (IUCN, 2022) para las especies registradas tanto en las parcelas como las registradas en los recorridos.

Se obtuvo un registro de diez taxones protegidos, lo cual representa el 58.82 % de la flora reportada en el área. Ninguna especie se registró en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en el Apéndice II del Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), referente a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (CITES, 2021). Las diez especies protegidas están enlistadas en la IUCN bajo la categoría LC (Preocupación menor) (Tabla IV-15 y Figura IV-32). Solo dos especies se registraron en el AP (*Quercus grisea* y *Q. emoryi*)

Tabla IV-15. Especies catalogadas con categoría de conservación localizadas

| Familia      | Nombre científico             | Nombre común  | IUCN | NOM-059-SEMARNAT-2010 | CITES | Área  |
|--------------|-------------------------------|---------------|------|-----------------------|-------|-------|
| Asparagaceae | <i>Dasyllirion wheeleri</i>   | Palmilla      | LC   | -                     | -     | SA    |
| Ericaceae    | <i>Arctostaphylos pungens</i> | Manzanita     | LC   | -                     | -     | SA    |
| Fabaceae     | <i>Mimosa aculeaticarpa</i>   | Uña de gato   | LC   | -                     | -     | SA    |
| Fabaceae     | <i>Prosopis velutina</i>      | Mezquite      | LC   | -                     | -     | SA    |
| Fabaceae     | <i>Vachellia farnesiana</i>   | Gatuño        | LC   | -                     | -     | SA    |
| Fagaceae     | <i>Quercus grisea</i>         | Encino gris   | LC   | -                     | -     | AP/SA |
| Fagaceae     | <i>Quercus emoryi</i>         | Encino prieto | LC   | -                     | -     | AP/SA |
| Fagaceae     | <i>Quercus hypoleucoides</i>  | Encino        | LC   | -                     | -     | SA    |
| Pinaceae     | <i>Pinus cembroides</i>       | Pino          | LC   | -                     | -     | SA    |
| Pinaceae     | <i>Pinus engelmannii</i>      | Pino          | LC   | -                     | -     | SA    |





*Dasyliion wheeleri* (LC)



*Arctotaphylos pungens* (LC)



*Mimosa aculeaticarpa* (LC)



*Prosopis velutina* (LC)





*Vachellia farnesiana* (LC)



*Quercus grisea* (LC)



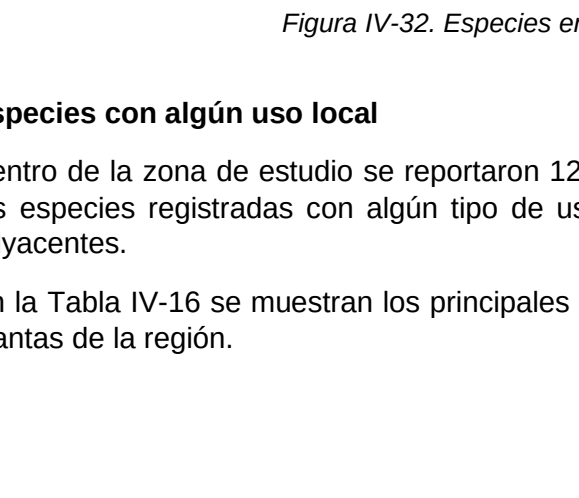
*Quercus emoryi* (LC)



*Quercus hypoleucoides* (LC)



*Pinus cembroides* (LC)



*Pinus engelmannii* (LC)

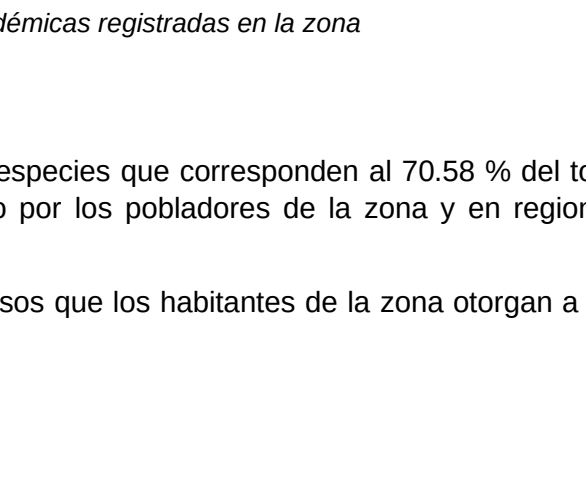


Figura IV-32. Especies endémicas registradas en la zona

### Especies con algún uso local

Dentro de la zona de estudio se reportaron 12 especies que corresponden al 70.58 % del total las especies registradas con algún tipo de uso por los pobladores de la zona y en regiones adyacentes.

En la Tabla IV-16 se muestran los principales usos que los habitantes de la zona otorgan a las plantas de la región.

Tabla IV-16. Especies con algún uso local

| Familia       | Nombre científico             | Nombre común  | Usos                                                            |
|---------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| Amaranthaceae | <i>Salsola kali</i>           | rodadora      | Industrial                                                      |
| Anacardiaceae | <i>Rhus trilobata</i>         | Agrito        | Medicinal                                                       |
| Asparagaceae  | <i>Dasyllirion wheeleri</i>   | Palmilla      | Ornamental                                                      |
| Ericaceae     | <i>Arctostaphylos pungens</i> | Manzanita     | Alimento, comestible                                            |
| Fabaceae      | <i>Prosopis velutina</i>      | Mezquite      | Maderable, nectarífera, leña                                    |
| Fabaceae      | <i>Vachellia farnesiana</i>   | Gatuño        | Medicinal, leña, ornamental, restauración ecológica, industrial |
| Fagaceae      | <i>Quercus eduardi</i>        | Encino        | Celulosa, leña, carbón                                          |
| Fagaceae      | <i>Quercus emoryi</i>         | Encino prieto | Medicinal                                                       |
| Fagaceae      | <i>Quercus hypoleucoides</i>  | Encino        | Leña, alimenticio                                               |
| Pinaceae      | <i>Pinus cembroides</i>       | Pino          | Industrial, leña, comestible, maderable, construcción           |
| Pinaceae      | <i>Pinus engelmannii</i>      | Pino          | Maderable, ebanistería, celulosa                                |
| Poaceae       | <i>Muhlenbergia robusta</i>   | Pasto         | Artesanal, forraje                                              |

### Especies registradas como malezas

De acuerdo con el registro de malezas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) solo se registró a *Salsola kali* como maleza.

#### IV.2.2.4 Fauna

Como parte de la información previa a la realización de los trabajos de campo, se obtuvo información de la literatura y bases de datos especializados para construir las listas de especies de anfibios, reptiles, mamíferos y aves potencialmente presentes en el área de estudio (e.g. Hall y Kelson 1959; Huey 1964; Banks 1964; Knox-Jones et al. 1965; Baker y Cockrum 1966, Hall 1981, Wilbur 1987, Grismer 1993, 2002, Flores-Villela et al., 1993, Flores-Villela y Gerez, 1994; Howell y Webb, 1995; Álvarez-Castañeda y Patton 1999, 2000, Erickson y Howell 2001, Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004, y Ceballos y Oliva, 2005; Van Perlo, 2006, Aranda, 2012). Las listas se completaron y actualizaron con registros de bases de datos colaborativas en línea (bases de datos en línea Naturalista y EncicloVida, CONABIO, 2022). El arreglo taxonómico utilizado para las especies de aves sigue la propuesta de AOU (1998 adendas hasta 2022), mientras que el utilizado para las especies de mamíferos sigue la propuesta de Ramírez-Pulido et al. (2014); finalmente, el arreglo utilizado para las especies de anfibios y reptiles sigue a Uetz (2022). Las especies de la base de datos se caracterizaron de acuerdo con su estatus de residencia, endemismo y situación de riesgo bajo tres fuentes distintas: NOM-059 (SEMARNAT, 2010), IUCN (2022) y CITES (2022).

Como parte de la información obtenida bibliográficamente se obtuvo lo siguiente:

- **Fauna potencialmente distribuida**

#### **Herpetofauna.**

Dentro del área de estudio se encuentran potencialmente distribuidas al menos 9 especies de anfibios y 45 de reptiles (Tabla IV-17).

Tabla IV-17. *Herpetofauna potencialmente distribuida en el área de estudio*

| Clase    | Orden      | Familia         | Especie                        | Nombre común                                     | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|---------|-------|------|
| Amphibia | Urodela    | Ambystomatidae  | <i>Ambystoma rosaceum</i>      | Salamandra de la Sierra Madre Occidental         | X         | Pr      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Bufonidae       | <i>Anaxyrus cognatus</i>       | Sapo de espuelas                                 | --        | --      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Bufonidae       | <i>Anaxyrus punctatus</i>      | Sapo de puntos rojos                             | --        | --      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Bufonidae       | <i>Anaxyrus woodhousii</i>     | Sapo chihuahuense                                | --        | --      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Bufonidae       | <i>Incilius alvarius</i>       | Sapo del desierto de Sonora                      | --        | --      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Hylidae         | <i>Dryophytes arenicolor</i>   | Ranita de cañón                                  | --        | Pr      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Ranidae         | <i>Lithobates yavapaiensis</i> | Rana leopardo de Yavapai                         | --        | Pr      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Scaphiopodidae  | <i>Scaphiopus couchi</i>       | Sapo cavador                                     | --        | --      | --    | LC   |
| Amphibia | Anura      | Scaphiopodidae  | <i>Spea multiplicata</i>       | Sapo montícola de espuela                        | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Testudines | Kinosternidae   | <i>Kinosternon sonoriense</i>  | Tortuga pecho quebrado sonoriense                | --        | --      | --    | NT   |
| Reptilia | Squamata   | Anguidae        | <i>Elgaria kingii</i>          | Lagarto escorpión de Arizona                     | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Crotaphytidae   | <i>Crotaphytus collaris</i>    | Lagartija de collar del altiplano                | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Crotaphytidae   | <i>Gambelia wislizenii</i>     | Lagartija leopardo narigona                      | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Eublepharidae   | <i>Coleonyx variegatus</i>     | Geco Bandeado del Noroeste                       | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Helodermatidae  | <i>Heloderma suspectum</i>     | Monstruo de Gila                                 | --        | A       | II    | NT   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Cophosaurus texanus</i>     | Lagartija sorda mayor                            | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Holbrookia elegans</i>      | Lagartija sorda elegante                         | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Phrynosoma hernandesi</i>   | Camaleón de montaña de cuernos cortos            | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Phrynosoma solare</i>       | Camaleón real                                    | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus clarkii</i>      | Lagartija espinosa del noroeste                  | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus cowlesi</i>      | Lagartija espinosa de las cercas                 | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata   | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus jarrovi</i>      | Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental | --        | --      | --    | LC   |

| Clase    | Orden    | Familia         | Especie                          | Nombre común                          | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|----------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------|-------|------|
| Reptilia | Squamata | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus slevini</i>        | Lagartija espinosa de pastizal        | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus virgatus</i>       | Lagartija espinosa rayada             | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Phrynosomatidae | <i>Urosaurus ornatus</i>         | Lagartija de árbol norteña            | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Scincidae       | <i>Plestiodon callicephalus</i>  | Eslizón de la Sierra Madre Occidental | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Teiidae         | <i>Aspidoscelis sonorae</i>      | Huico manchado de Sonora              | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Teiidae         | <i>Aspidoscelis stictogramma</i> | Huico Manchado Gigante                | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Teiidae         | <i>Aspidoscelis uniparens</i>    | Huico del pastizal del desierto       | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Lampropeltis getula</i>       | Falsa coralillo real estadounidense   | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Lampropeltis knoblochi</i>    | Falsa coralillo real de Chihuahua     | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Lampropeltis pyromelana</i>   | Falsa coralillo real de Sonora        | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Masticophis flagellum</i>     | Culebra chirrionera roja              | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Pituophis catenifer</i>       | Topera                                | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Rhinocheilus lecontei</i>     | Culebra de nariz larga                | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Salvadora grahamiae</i>       | Culebra chata oriental                | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Senticolis triaspis</i>       | Culebra ratonera                      | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Sonora semiannulata</i>       | Culebra suelera semianillada          | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Tantilla wilcoxi</i>          | Culebra cabeza negra de Chihuahua     | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Tantilla yaquia</i>           | Culebra encapuchada yaqui             | X         | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Trimorphodon lambda</i>       | Serpiente Lira Sonorense              | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Diadophis punctatus</i>       | Culebra de collar                     | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Heterodon kennerlyi</i>       | Culebra nariz de cerdo mexicana       | --        | --      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Colubridae      | <i>Hypsiglena chlorophaea</i>    | Culebra nocturna del desierto         | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Elapidae        | <i>Micruroides euryxanthus</i>   | Serpiente coralillo sonorense         | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Natricinae      | <i>Thamnophis cyrtopsis</i>      | Culebra lineada de bosque             | --        | A       | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Natricinae      | <i>Thamnophis eques</i>          | Culebra de agua nómada mexicana       | --        | A       | --    | LC   |



| Clase    | Orden    | Familia   | Especie                    | Nombre común                                            | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|----------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|---------|-------|------|
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus atrox</i>      | Cascabel de diamantes                                   | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus lepidus</i>    | Cascabel gris                                           | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalis molossus</i>   | Cascabel de cola negra                                  | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus pricei</i>     | Cascabel de manchas gemelas                             | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus scutulatus</i> | Cascabel del Altiplano                                  | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus tigris</i>     | Cascabel tigre                                          | --        | Pr      | --    | LC   |
| Reptilia | Squamata | Viperidae | <i>Crotalus willardi</i>   | Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental | --        | Pr      | --    | LC   |

**Nota:** Lista sistemática para la herpetofauna se sigue a Uetz (2022). La columna de Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional (E = Endémico). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2022) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial); (--) = sin registro.

De estas especies únicamente la Salamandra de la Sierra Madre Occidental (*Ambystoma rosaceum*) y la Culebra encapuchada yaqui (*Tantilla yaquia*) son endémicas a México. En cuanto a su pertenencia a alguna categoría de riesgo, 23 especies se encuentran listadas dentro de la NOM-059 (SEMARNAT-2010); 8 especies dentro de la categoría amenazada (A), y 15 bajo protección especial (Pr). Además, 2 especies se encuentran dentro de la lista roja como casi amenazadas (NT) y una especie dentro del apéndice II de CITES.

### **Mastofauna.**

Al menos 77 especies de mamíferos se distribuyen dentro del SA (Tabla IV-18). De estas 50 especies al menos 26 pertenecen al grupo de los quirópteros y 26 al grupo de los roedores; ambos se presentan como los grupos más diversos de los mamíferos de la zona. Ninguna de las especies presenta un estatus totalmente endémico a México, y en cuanto a categorías de riesgo, 9 especies se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, 5 especies como amenazadas (A), 3 especies en Peligro (P) y una bajo protección especial (Pr). Tres especies se encuentran dentro de la lista roja, 2 especies casi amenazadas (NT) y 1 en la categoría vulnerable (VU; IUCN, 2022). Dos especies se encuentran en el apéndice I de CITES: el lince (*Lynx rufus*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*)

Tabla IV-18. Mastofauna potencialmente distribuida en el área de estudio

| Clase    | Orden           | Familia     | Especie                         | Nombre común | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|--------------|-----------|---------|-------|------|
| Mammalia | Didelphimorphia | Didelphidae | <i>Didelphis virginiana</i>     | Tlacuache    | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Sorichomorphia  | Soricidae   | <i>Notiosorex crowfordi</i>     | Musaraña     | -         | A       |       | LC   |
| Mammalia | Chiroptera      | Molossidae  | <i>Eumops perotis</i>           | Murciélago   | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera      | Molossidae  | <i>Eumops underwoodii</i>       | Murciélago   | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera      | Molossidae  | <i>Nyctinomops femorosaccus</i> | Murciélago   | -         | -       | -     | -    |

| Clase    | Orden      | Familia          | Especie                           | Nombre común        | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|------------|------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------|---------|-------|------|
| Mammalia | Chiroptera | Molossidae       | <i>Nyctinomops macrotis</i>       | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Molossidae       | <i>Tadarida brasiliensis</i>      | Murciélago guanero  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Natalidae        | <i>Natalus mexicanus</i>          | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Mormoopidae      | <i>Mormoops megalophyla</i>       | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Phyllostomidae   | <i>Choeronycteris mexicana</i>    | Murciélago          | -         | A       |       | NT   |
| Mammalia | Chiroptera | Phyllostomidae   | <i>Leptonycteris yerbabuenae</i>  | Murciélago          | -         | A       |       | VU   |
| Mammalia | Chiroptera | Phyllostomidae   | <i>Macrotus californicus</i>      | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Antrozous pallidus</i>         | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis auriculus</i>           | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis californicus</i>        | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis melanorhinus</i>        | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis thysanodes</i>          | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis velifer</i>             | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis volans</i>              | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis yumanensis</i>          | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Parastrellus hesperus</i>      | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Eptesicus fuscus</i>           | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Lasiurus blossevillii</i>      | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Lasiurus cinereus</i>          | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Lasiurus xanthinus</i>         | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Corynorhinus townsendii</i>    | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Euderma maculatum</i>          | Murciélago          | -         | Pr      |       | LC   |
| Mammalia | Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Idionycteris phyllotis</i>     | Murciélago          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae        | <i>Lepus alleni</i>               | Liebre              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae        | <i>Lepus californicus</i>         | Liebre              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae        | <i>Sylvilagus audubonii</i>       | Conejo del desierto | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae        | <i>Sylvilagus floridanus</i>      | Conejo              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Sciuridae        | <i>Amospermophilus harrisi</i>    | Juancito            | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Sciuridae        | <i>Otospermophilus variegatus</i> | Ardilla gris        | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Sciuridae        | <i>Xerospermophilus spilosoma</i> | Ardilla             | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Sciuridae        | <i>Sciurus arizonensis</i>        | Ardilla             | -         | A       |       | DD   |
| Mammalia | Rodentia   | Geomyidae        | <i>Thomomys bottae</i>            | Tuza                | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Heteromyidae     | <i>Dipodomys merriami</i>         | Rata canguro        | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Heteromyidae     | <i>Dipodomys ordii</i>            | Rata canguro        | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia   | Heteromyidae     | <i>Dipodomys spectabilis</i>      | Rata canguro        | -         | -       | -     | -    |

| Clase    | Orden     | Familia        | Especie                           | Nombre común       | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|-----------|----------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|---------|-------|------|
| Mammalia | Rodentia  | Heteromyidae   | <i>Chaetodipus baileyi</i>        | Ratón de abazones  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Heteromyidae   | <i>Chaetodipus hispidus</i>       | Ratón de abazones  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Heteromyidae   | <i>Chaetodipus intermedius</i>    | Ratón de abazones  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Heteromyidae   | <i>Chaetodipus penicillatus</i>   | Ratón de abazones  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Heteromyidae   | <i>Perognathus flavus</i>         | Ratón de abazones  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Erethizontidae | <i>Erethizon dorsatum</i>         | Puerco espin       | -         | P       |       | LC   |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Neotoma albigula</i>           | Rata magueyera     | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Onychomys torridus</i>         | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Peromyscus boylii</i>          | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Peromyscus eremicus</i>        | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Peromyscus leucopus</i>        | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Peromyscus merriami</i>        | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Reithrodontomys megalotis</i>  | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Reithrodontomys montanus</i>   | Ratón              | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Sigmodon arizonae</i>          | Rata algodонера    | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Sigmodon fulviventer</i>       | Rata algodонера    | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Rodentia  | Cricetidae     | <i>Sigmodon ochrognathus</i>      | Rata algodонера    | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Felidae        | <i>Leopardus pardalis</i>         | Ocelote            | -         | P       | I     | LC   |
| Mammalia | Carnivora | Felidae        | <i>Lynx rufus</i>                 | Lince              | -         | P       | I     | NT   |
| Mammalia | Carnivora | Felidae        | <i>Panthera onca</i>              | Jaguar             | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Felidae        | <i>Puma concolor</i>              | Puma               | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Canidae        | <i>Canis latrans</i>              | Coyote             | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Canidae        | <i>Urocyon cinereoargenteus</i>   | Zorra gris         | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Canidae        | <i>Vulpes macrotis</i>            | Zorra del desierto | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mephitidae     | <i>Conepatus leuconotus</i>       | Zorrillo           | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mephitidae     | <i>Mephitis macroura</i>          | Zorrillo listado   | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mephitidae     | <i>Mephitis mephitis</i>          | Zorrillo rayado    | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mephitidae     | <i>Spilogale angustifrons</i>     | Zorrillo manchado  | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae     | <i>Mustela frenata</i>            | Comadreja          | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae     | <i>Taxidea taxus</i>              | Tlalcoyote o Tejón | -         | A       |       | LC   |
| Mammalia | Carnivora | Procyonidae    | <i>Bassariscus astutus</i>        | Cacomixtle         | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Carnivora | Procyonidae    | <i>Nasua narica</i>               | Coatí              | -         | -       | -     | -    |

| Clase    | Orden        | Familia     | Especie                       | Nombre común       | Endemismo | NOM-059 | CITES | IUCN |
|----------|--------------|-------------|-------------------------------|--------------------|-----------|---------|-------|------|
| Mammalia | Carnivora    | Procyonidae | <i>Procyon lotor</i>          | Mapache            | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Artiodactyla | Cervidae    | <i>Odocoileus hemionus</i>    | Venado Bura        | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Artiodactyla | Cervidae    | <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado Cola blanca | -         | -       | -     | -    |
| Mammalia | Artiodactyla | Tayassuidae | <i>Dicotyles angulatus</i>    | Jabalí             | -         | -       | -     | -    |

**Nota:** Lista sistemática de la mastofauna potencial en el sitio, se sigue a Ceballos y Oliva (2005), Ramírez-Pulido, et al. (2014). La columna de Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional (En = Endémico). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2020) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial, E= Extinto); (-) = Sin registro.

## Aves.

De acuerdo con los registros encontrados en la literatura se estima que se distribuyen alrededor de 361 especies de aves (Tabla IV-19). Es importante recordar que la zona donde se encuentra el sitio del proyecto, se encuentra embebida dentro de uno de los corredores de aves más importante del país y Norteamérica. Por lo que el alto número de especies potencialmente distribuidas, también se encuentra compuesto por una importante proporción de especies migratorias. De estas, al menos 182 especies tienen algún estatus migratorio; principalmente migratorio de invierno (159 especies, 44%), y al menos 179 especies poseen un estado principalmente residente (50%). En cuanto a estatus de endemismo, 8 especies se categorizan como endémicas a México. Finalmente, en cuanto a categorías de riesgo al menos 19 especies se encuentran designadas como bajo protección especial (Pr), 14 especies se encuentran amenazadas (A), y 4 especies se encuentran en Peligro (P) dentro de la NOM-059 (SEMARNAT, 2010). Dentro de la lista roja (IUCN, 2021) 7 especies se encuentran categorizadas como casi amenazadas (NT), 5 vulnerables (VU) y una Amenazada (EN). 22 especies se encuentran listadas en algún apéndice CITES.

Tabla IV-19. Avifauna potencialmente distribuida en el área de estudio

| Orden        | Familia  | Especie                       | Nombre común           | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|--------------|----------|-------------------------------|------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Anseriformes | Anatidae | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | Pijije Alas Blancas    | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Anser caerulescens</i>     | Ganso Blanco           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Anser albifrons</i>        | Ganso Careto Mayor     | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Branta canadensis</i>      | Ganso Canadiense Mayor | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Aix sponsa</i>             | Pato Arcoíris          | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Spatula discors</i>        | Cerceta Alas Azules    | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Spatula cyanoptera</i>     | Cerceta Canela         | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Spatula clypeata</i>       | Pato Cucharón Norteño  | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Mareca strepera</i>        | Pato Friso             | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Mareca americana</i>       | Pato Chalcuán          | -    | -       | -     | LC   | MI         |

| Orden            | Familia        | Especie                          | Nombre común               | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Anas platyrhynchos</i>        | Pato de Collar             | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Anas diazi</i>                | Pato Mexicano              | -    | A       | -     | NR   | R, MI      |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Anas acuta</i>                | Pato Golondrino            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Anas crecca</i>               | Cerceta Alas Verdes        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Aythya valisineria</i>        | Pato Coacoxtle             | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Aythya americana</i>          | Pato Cabeza Roja           | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Aythya collaris</i>           | Pato Pico Anillado         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Aythya affinis</i>            | Pato Boludo Menor          | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Bucephala albeola</i>         | Pato Monja                 | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Bucephala clangula</i>        | Pato Chillón               | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Lophodytes cucullatus</i>     | Mergo Cresta Blanca        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Mergus merganser</i>          | Mergo Mayor                | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Anseriformes     | Anatidae       | <i>Oxyura jamaicensis</i>        | Pato Tepalcate             | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Galliformes      | Odontophoridae | <i>Colinus virginianus</i>       | Codorniz Cotuí             | -    | -       | -     | NT   | R          |
| Galliformes      | Odontophoridae | <i>Callipepla squamata</i>       | Codorniz Escamosa          | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Galliformes      | Odontophoridae | <i>Callipepla douglasii</i>      | Codorniz Cresta Dorada     | EN   | -       | -     | LC   | R          |
| Galliformes      | Odontophoridae | <i>Callipepla gambelii</i>       | Codorniz de Gambel         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Galliformes      | Odontophoridae | <i>Cyrtonyx montezumae</i>       | Codorniz de Moctezuma      | -    | Pr      | -     | LC   | R          |
| Galliformes      | Phasianidae    | <i>Meleagris gallopavo</i>       | Guajolote Norteño          | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Podicipediformes | Podicipedidae  | <i>Podilymbus podiceps</i>       | Zambullidor Pico Grueso    | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Podicipediformes | Podicipedidae  | <i>Podiceps nigricollis</i>      | Zambullidor Orejón         | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Podicipediformes | Podicipedidae  | <i>Aechmophorus occidentalis</i> | Achichilique Pico Amarillo | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Podicipediformes | Podicipedidae  | <i>Aechmophorus clarkii</i>      | Achichilique Pico Naranja  | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Streptopelia decaocto</i>     | Paloma Turca de Collar     | Exo  | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Columba livia</i>             | Paloma Común               | Exo  | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Patagioenas flavirostris</i>  | Paloma Morada              | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Patagioenas fasciata</i>      | Paloma Encinera            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Columbina inca</i>            | Tortolita Cola Larga       | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Columbina passerina</i>       | Tortolita Pico Rojo        | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Columbina talpacoti</i>       | Tortolita Canela           | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Leptotila verreauxi</i>       | Paloma Arroyera            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Columbiformes    | Columbidae     | <i>Zenaida asiatica</i>          | Paloma Alas Blancas        | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |

| Orden            | Familia          | Especie                         | Nombre común                     | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Columbiformes    | Columbidae       | <i>Zenaida macroura</i>         | Huilota Común                    | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Cuculiformes     | Cuculidae        | <i>Crotophaga sulcirostris</i>  | Garrapatero Pijuy                | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Cuculiformes     | Cuculidae        | <i>Geococcyx californianus</i>  | Correcaminos Norteño             | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Cuculiformes     | Cuculidae        | <i>Coccyzus americanus</i>      | Cuculillo Pico Amarillo          | -    | -       | -     | LC   | MV, T      |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Chordeiles acutipennis</i>   | Chotacabras Menor                | -    | -       | -     | LC   | MV, MI, R  |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Chordeiles minor</i>         | Chotacabras Zumbón               | -    | -       | -     | LC   | MV, T      |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Phalaenoptilus nuttallii</i> | Tapacaminos Pandeagua            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Antrostomus ridgwayi</i>     | Tapacaminos Tucuchillo           | -    | -       | -     | LC   | R, MV      |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Antrostomus arizonae</i>     | Tapacaminos Cuerporruín Mexicano | -    | -       | -     | LC   | R, MV      |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae    | <i>Chaetura vauxi</i>           | Vencejo de Vaux                  | -    | -       | -     | LC   | R, T       |
| Apodiformes      | Apodidae         | <i>Aeronautes saxatalis</i>     | Vencejo Pecho Blanco             | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Eugenes fulgens</i>          | Colibrí Magnífico                | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Helimaster constantii</i>    | Colibrí Picudo Occidental        | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Lampornis clemenciae</i>     | Colibrí Garganta Azul            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Calothorax lucifer</i>       | Colibrí Lucifer                  | -    | -       | -     | LC   | MV, MI, R  |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Archilochus alexandri</i>    | Colibrí Barba Negra              | -    | -       | -     | LC   | MV, MI     |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Calypte anna</i>             | Colibrí Cabeza Roja              | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Calypte costae</i>           | Colibrí Cabeza Violeta           | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Selasphorus calliope</i>     | Zumbador Garganta Rayada         | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Selasphorus rufus</i>        | Zumbador Canelo                  | -    | -       | -     | NT   | MI         |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Selasphorus sasin</i>        | Zumbador de Allen                | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Selasphorus platycercus</i>  | Zumbador Cola Ancha              | -    | -       | -     | LC   | R, MI, MV  |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Cyananthus latirostris</i>   | Colibrí Pico Ancho Norteño       | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Basilinna leucotis</i>       | Colibrí Orejas Blancas           | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Leucolia violiceps</i>       | Colibrí Corona Violeta           | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Apodiformes      | Trochilidae      | <i>Saucerottia beryllina</i>    | Colibrí Berilo                   | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Gruiformes       | Rallidae         | <i>Rallus limicola</i>          | Rascón Cara Gris                 | -    | A       | -     | LC   | MI, R      |
| Gruiformes       | Rallidae         | <i>Porzana carolina</i>         | Polluela Sora                    | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Gruiformes       | Rallidae         | <i>Gallinula galeata</i>        | Gallineta Frente Roja            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Gruiformes       | Rallidae         | <i>Fulica americana</i>         | Gallareta Americana              | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Gruiformes       | Gruidae          | <i>Antigone canadensis</i>      | Grulla Gris                      | -    | Pr      | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes  | Recurvirostridae | <i>Himantopus mexicanus</i>     | Monjita Americana                | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |

| Orden           | Familia           | Especie                          | Nombre común              | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|-----------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Charadriiformes | Recurvirostridae  | <i>Recurvirostra americana</i>   | Avoceta Americana         | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Charadrius vociferus</i>      | Chorlo Tildío             | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Charadrius montanus</i>       | Chorlo Llanero            | -    | A       | -     | NT   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Bartramia longicauda</i>      | Zarapito Ganga            | -    | -       | -     | LC   | T          |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Numenius americanus</i>       | Zarapito Pico Largo       | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Calidris alpina</i>           | Playero Dorso Rojo        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Calidris bairdii</i>          | Playero de Baird          | -    | -       | -     | LC   | T          |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Calidris minutilla</i>        | Playero Diminuto          | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Calidris melanotos</i>        | Playero Pectoral          | -    | -       | -     | LC   | T, MI      |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Calidris mauri</i>            | Playero Occidental        | -    | A       | -     | LC   | MI, T      |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Limnodromus griseus</i>       | Costurero Pico Corto      | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Limnodromus scolopaceus</i>   | Costurero Pico Largo      | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Gallinago delicata</i>        | Agachona Norteamericana   | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Actitis macularius</i>        | Playero Alzacolita        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Tringa solitaria</i>          | Playero Solitario         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Tringa flavipes</i>           | Patamarilla Menor         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Tringa semipalmata</i>        | Playero Pihuiuí           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Tringa melanoleuca</i>        | Patamarilla Mayor         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Phalaropus tricolor</i>       | Falaropo Pico Largo       | -    | -       | -     | LC   | T, MI      |
| Charadriiformes | Charadriidae      | <i>Phalaropus lobatus</i>        | Falaropo Cuello Rojo      | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Charadriiformes | Laridae           | <i>Larus delawarensis</i>        | Gaviota Pico Anillado     | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Ciconiiformes   | Ciconiidae        | <i>Mycteria americana</i>        | Cigüeña Americana         | -    | Pr      | -     | LC   | MI, R      |
| Suliformes      | Phalacrocoracidae | <i>Nannopterum auritum</i>       | Cormorán Orejón           | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Suliformes      | Phalacrocoracidae | <i>Nannopterum brasilianum</i>   | Cormorán Neotropical      | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Pelecaniformes  | Pelecanidae       | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | Pelícano Blanco Americano | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Botaurus lentiginosus</i>     | Avetoro Norteño           | -    | A       | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Ixobrychus exilis</i>         | Avetoro Menor             | -    | Pr      | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Ardea herodias</i>            | Garza Morena              | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Ardea alba</i>                | Garza Blanca              | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Egretta thula</i>             | Garza Dedos Dorados       | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Egretta caerulea</i>          | Garza Azul                | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Bubulcus ibis</i>             | Garza Ganadera            | Exo  | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Butorides virescens</i>       | Garcita Verde             | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |

| Orden           | Familia           | Especie                         | Nombre común                | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Pelecaniformes  | Ardeidae          | <i>Nycticorax nycticorax</i>    | Garza Nocturna Corona Negra | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Pelecaniformes  | Threskiornithidae | <i>Plegadis chihi</i>           | Ibis Ojos Rojos             | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Cathartiformes  | Cathartidae       | <i>Coragyps atratus</i>         | Zopilote Común              | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Cathartiformes  | Cathartidae       | <i>Cathartes aura</i>           | Zopilote Aura               | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Accipitriformes | Pandionidae       | <i>Pandion haliaetus</i>        | Águila Pescadora            | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Elanus leucurus</i>          | Milano Cola Blanca          | -    | -       | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Aquila chrysaetos</i>        | Águila Real                 | -    | A       | II    | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Circus hudsonius</i>         | Gavilán Rastrero            | -    | -       | II    | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Accipiter striatus</i>       | Gavilán Pecho Canela        | -    | Pr      | II    | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Accipiter cooperii</i>       | Gavilán de Cooper           | -    | Pr      | II    | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Accipiter gentilis</i>       | Gavilán Azor                | -    | A       | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Haliaeetus leucocephalus</i> | Águila Cabeza Blanca        | -    | P       | II    | LC   | MI, R      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteogallus anthracinus</i>  | Aguililla Negra Menor       | -    | Pr      | II    | LC   | R, MV      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Parabuteo unicinctus</i>     | Aguililla Rojinegra         | -    | Pr      | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | Aguililla Cola Blanca       | -    | Pr      | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo plagiatu</i>           | Aguililla Gris              | -    | -       | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo brachyurus</i>         | Aguililla Cola Corta        | -    | -       | II    | LC   | R          |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo swainsoni</i>          | Aguililla de Swainson       | -    | Pr      | II    | LC   | T, MV      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo albonotatus</i>        | Aguililla Aura              | -    | Pr      | II    | LC   | MI, MV, R  |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo jamaicensis</i>        | Aguililla Cola Roja         | -    | -       | II    | LC   | R, MI      |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo lagopus</i>            | Aguililla Ártica            | -    | Pr      | II    | LC   | MI         |
| Accipitriformes | Accipitridae      | <i>Buteo regalis</i>            | Aguililla Real              | -    | Pr      | II    | LC   | MI         |
| Strigiformes    | Tytonidae         | <i>Tyto alba</i>                | Lechuza de Campanario       | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Psilosops flammeolus</i>     | Tecolote Ojos Oscuros       | -    | -       | -     | LC   | R, MV, MI  |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Megascops trichopsis</i>     | Tecolote Rítmico            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Megascops kennicottii</i>    | Tecolote del Oeste          | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Bubo virginianus</i>         | Búho Cornudo                | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Glaucidium gnoma</i>         | Tecolote Serrano            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Glaucidium brasilianum</i>   | Tecolote Bajeño             | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Micrathene whitneyi</i>      | Tecolote Enano              | -    | -       | -     | LC   | MI, R, MV  |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Athene cunicularia</i>       | Tecolote Llanero            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Strix occidentalis</i>       | Búho Moteado                | -    | A       | -     | NT   | R          |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Asio otus</i>                | Búho Cara Canela            | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Strigiformes    | Strigidae         | <i>Asio flammeus</i>            | Búho Sabanero               | -    | Pr      | -     | LC   | MI         |



| Orden          | Familia     | Especie                           | Nombre común                       | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|----------------|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Trogoniformes  | Trogonidae  | <i>Trogon elegans</i>             | Coa Elegante                       | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Trogoniformes  | Trogonidae  | <i>Euptilotis neoxenus</i>        | Quetzal Orejón                     | -    | A       | -     | LC   | R          |
| Coraciiformes  | Alcedinidae | <i>Megaceryle alcyon</i>          | Martín Pescador Norteño            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Coraciiformes  | Alcedinidae | <i>Chloroceryle americana</i>     | Martín Pescador Verde              | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Melanerpes lewis</i>           | Carpintero de Lewis                | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Melanerpes formicivorus</i>    | Carpintero Bellotero               | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Melanerpes uropygialis</i>     | Carpintero del Desierto            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Sphyrapicus thyroideus</i>     | Carpintero Elegante                | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Sphyrapicus varius</i>         | Carpintero Moteado                 | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Sphyrapicus nuchalis</i>       | Carpintero Nuca Roja               | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Dryobates scalaris</i>         | Carpintero Mexicano                | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Dryobates villosus</i>         | Carpintero Albinegro Mayor         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Dryobates arizonae</i>         | Carpintero de Arizona              | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Dryobates stricklandi</i>      | Carpintero Transvolcánico          | EN   | A       | -     | LC   | R          |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Colaptes auratus</i>           | Carpintero de Pechera Común        | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Piciformes     | Picidae     | <i>Colaptes chrysoides</i>        | Carpintero de Pechera del Noroeste | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Caracara plancus</i>           | Caracara Quebrantahuesos           | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Falco sparverius</i>           | Cernícalo Americano                | -    | -       | II    | LC   | R, MI      |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Falco columbarius</i>          | Halcón Esmerejón                   | -    | -       | II    | LC   | MI         |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Falco femoralis</i>            | Halcón Fajado                      | -    | A       | II    | LC   | R          |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Falco peregrinus</i>           | Halcón Peregrino                   | -    | Pr      | II    | LC   | R, MI      |
| Falconiformes  | Falconidae  | <i>Falco mexicanus</i>            | Halcón Mexicano                    | -    | A       | II    | LC   | R, MI      |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Ara militaris</i>              | Guacamaya Verde                    | -    | P       | -     | VU   | R          |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Psittacara holochlorus</i>     | Perico Mexicano                    | -    | A       | -     | LC   | R          |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> | Cotorra Serrana Occidental         | EN   | P       | -     | EN   | MV, MI     |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Pachyramphus aglaiae</i>       | Cabezón Degollado                  | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Camptostoma imberbe</i>        | Mosquerito Chillón                 | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Myiarchus tuberculifer</i>     | Papamoscas Triste                  | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Myiarchus cinerascens</i>      | Papamoscas Garganta Ceniza         | -    | -       | -     | LC   | MI, MV, R  |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Myiarchus nuttingi</i>         | Papamoscas Huí                     | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Myiarchus tyrannulus</i>       | Papamoscas Gritón                  | -    | -       | -     | LC   | R, MV      |
| Passeriformes  | Tyranidae   | <i>Myiodynastes luteiventris</i>  | Papamoscas Rayado Común            | -    | -       | -     | LC   | MV         |

| Orden         | Familia    | Especie                          | Nombre común                     | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|---------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Tyrannus melancholicus</i>    | Tirano Pirirí                    | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Tyrannus vociferans</i>       | Tirano Chibíu                    | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Tyrannus crassirostris</i>    | Tirano Pico Grueso               | -    | -       | -     | LC   | R, MV, MI  |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Tyrannus verticalis</i>       | Tirano Pálido                    | -    | -       | -     | LC   | MI, T, MV  |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Mitrephanes phaeocercus</i>   | Papamoscas Copetón               | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Contopus cooperi</i>          | Papamoscas Boreal                | -    | -       | -     | NT   | T, MI, MV  |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Contopus pertinax</i>         | Papamoscas José María            | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Contopus sordidulus</i>       | Papamoscas del Oeste             | -    | -       | -     | LC   | MV, T      |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax traillii</i>        | Papamoscas Saucero               | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax minimus</i>         | Papamoscas Chico                 | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax hammondi</i>        | Papamoscas de Hammond            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax wrightii</i>        | Papamoscas Bajacolina            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax oberholseri</i>     | Papamoscas Matorralero           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax difficilis</i>      | Papamoscas Amarillo del Pacífico | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax occidentalis</i>    | Papamoscas Amarillo Barranqueño  | -    | -       | -     | LC   | R, MI, MV  |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Empidonax fulvifrons</i>      | Papamoscas Pecho Canela          | -    | -       | -     | LC   | R, MI, MV  |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Sayornis nigricans</i>        | Papamoscas Negro                 | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Sayornis phoebe</i>           | Papamoscas Fibi                  | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Sayornis saya</i>             | Papamoscas Llanero               | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Tyranidae  | <i>Pyrocephalus rubinus</i>      | Papamoscas Cardenalito           | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo bellii</i>              | Vireo de Bell                    | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo vicinior</i>            | Vireo Gris                       | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo huttoni</i>             | Vireo Reyzeuelo                  | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo cassinii</i>            | Vireo de Cassin                  | -    | -       | -     | LC   | MI, MV, R  |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo solitarius</i>          | Vireo Anteojo                    | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo plumbeus</i>            | Vireo Plomizo                    | -    | -       | -     | LC   | MI, R, MV  |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo gilvus</i>              | Vireo Gorjeador                  | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo olivaceus</i>           | Vireo Ojos Rojos                 | -    | -       | -     | LC   | T          |
| Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireo flavoviridis</i>        | Vireo Verdeamarillo              | -    | -       | -     | LC   | MV         |
| Passeriformes | Laniidae   | <i>Lanius ludovicianus</i>       | Verdugo Americano                | -    | -       | -     | NT   | R, MI      |
| Passeriformes | Corvidae   | <i>Gymnorhinus cyanocephalus</i> | Chara Piñonera                   | -    | -       | -     | VU   | R          |
| Passeriformes | Corvidae   | <i>Cyanocitta stelleri</i>       | Chara Copetona                   | -    | -       | -     | LC   | R          |

| Orden         | Familia         | Especie                           | Nombre común              | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia   |
|---------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|------|---------|-------|------|--------------|
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Aphelocoma californica</i>     | Chara Californiana        | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Aphelocoma ultramarina</i>     | Chara Transvolcánica      | EN   | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Aphelocoma wollweberi</i>      | Chara Pecho Gris          | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Nucifraga columbiana</i>       | Cascanueces Americano     | -    | P       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Corvus cryptoleucus</i>        | Cuervo Llanero            | -    | -       | -     | LC   | R, MI        |
| Passeriformes | Corvidae        | <i>Corvus corax</i>               | Cuervo Común              | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Remizidae       | <i>Auriparus flaviceps</i>        | Baloncillo                | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Paridae         | <i>Poecile sclateri</i>           | Carbonero Mexicano        | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Paridae         | <i>Baeolophus wollweberi</i>      | Carbonero Embridado       | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Paridae         | <i>Baeolophus inornatus</i>       | Carbonero Encinero        | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Alaudidae       | <i>Eremophila alpestris</i>       | Alondra Cornuda           | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Riparia riparia</i>            | Golondrina Ribereña       | -    | -       | -     | LC   | T, MI, MV    |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Tachycineta bicolor</i>        | Golondrina Bicolor        | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Tachycineta thalassina</i>     | Golondrina Verdemar       | -    | -       | -     | LC   | R, MI        |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | Golondrina Alas Aserradas | -    | -       | -     | LC   | R, MI        |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Progne subis</i>               | Golondrina Azulnegra      | -    | -       | -     | LC   | T, MV        |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Hirundo rustica</i>            | Golondrina Tijereta       | -    | -       | -     | LC   | MV, MI, R, T |
| Passeriformes | Hirundidae      | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i>   | Golondrina Risquera       | -    | -       | -     | LC   | MV, T        |
| Passeriformes | Aegithalidae    | <i>Psaltiriparus minimus</i>      | Sastrecillo               | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Regulidae       | <i>Regulus satrapa</i>            | Reyezuelo Corona Amarilla | -    | -       | -     | LC   | R, MI        |
| Passeriformes | Regulidae       | <i>Corthylio calendula</i>        | Reyezuelo Matraquita      | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Bombacillidae   | <i>Bombacilla cedrorum</i>        | Chinito                   | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Ptiliognathidae | <i>Phainopepla nitens</i>         | Capulinerio Negro         | -    | -       | -     | LC   | MI, R        |
| Passeriformes | Sittidae        | <i>Sitta canadensis</i>           | Bajapalos Pecho Canela    | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Sittidae        | <i>Sitta carolinensis</i>         | Bajapalos Pecho Blanco    | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Sittidae        | <i>Sitta pygmaea</i>              | Bajapalos Enano           | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Certhiidae      | <i>Certhia americana</i>          | Trepadorcito Americano    | -    | -       | -     | LC   | R, MI        |
| Passeriformes | Poliophtidae    | <i>Poliophtila caerulea</i>       | Perlita Azulgris          | -    | -       | -     | LC   | MI, R        |
| Passeriformes | Poliophtidae    | <i>Poliophtila melanura</i>       | Perlita del Desierto      | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Poliophtidae    | <i>Poliophtila nigriceps</i>      | Perlita Sinaloense        | EN   | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Troglodytidae   | <i>Salpinctes obsoletus</i>       | Saltapared de Rocas       | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Troglodytidae   | <i>Catherpes mexicanus</i>        | Saltapared Barranqueño    | -    | -       | -     | LC   | R            |

| Orden         | Familia       | Especie                                | Nombre común                  | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|---------------|---------------|----------------------------------------|-------------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Troglodytes aedon</i>               | Saltapared Común              | -    | -       | -     | LC   | R, MI, T   |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Troglodytes pacificus</i>           | Saltapared Cholino del Oeste  | -    | -       | -     | LC   | A          |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Cistothorus palustris</i>           | Saltapared Pantanero          | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Thryomanes bewickii</i>             | Saltapared Cola Larga         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> | Matraca del Desierto          | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Pheugopedius felix</i>              | Saltapared Feliz              | EN   | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Troglodytidae | <i>Thryophilus sinaloa</i>             | Saltapared Sinaloense         | EN   | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Toxostoma curvirostre</i>           | Cuicacoche Pico Curvo         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Toxostoma rufum</i>                 | Cuicacoche Castaño            | -    | -       | -     | LC   | A          |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Toxostoma bendirei</i>              | Cuicacoche Pico Corto         | -    | -       | -     | VU   | R          |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Toxostoma crissale</i>              | Cuicacoche Crisal             | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Oreoscoptes montanus</i>            | Cuicacoche Chato              | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Mimidae       | <i>Mimus polyglottos</i>               | Centzontle Norteño            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Sturnidae     | <i>Sturnus vulgaris</i>                | Estornino Pinto               | Exo  | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Cinclidae     | <i>Cinclus mexicanus</i>               | Mirlo Acuático Norteamericano | -    | Pr      | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Sialia sialis</i>                   | Azulejo Garganta Canela       | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Sialia mexicana</i>                 | Azulejo Garganta Azul         | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Sialia currucoides</i>              | Azulejo Pálido                | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Myadestes townsendi</i>             | Clarín Norteño                | -    | Pr      | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Myadestes occidentalis</i>          | Clarín Jilguero               | -    | Pr      | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Catharus ustulatus</i>              | Zorzal de Anteojos            | -    | -       | -     | LC   | T, MI      |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Catharus guttatus</i>               | Zorzal Cola Canela            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Turdidae      | <i>Turdus migratorius</i>              | Mirlo Primavera               | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Peucedramidae | <i>Peucedramus taeniatus</i>           | Ocotero Enmascarado           | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Passer domesticus</i>               | Gorrion Doméstico             | Exo  | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Anthus rubescens</i>                | Bisbita Norteamericana        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Anthus spragueii</i>                | Bisbita Llanera               | -    | -       | -     | VU   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Haemorhous mexicanus</i>            | Pinzón Mexicano               | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Haemorhous cassinii</i>             | Pinzón Serrano                | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Loxia curvirostra</i>               | Picotuerto Rojo               | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Spinus pinus</i>                    | Jilguerito Pinero             | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Passeridae    | <i>Spinus psaltria</i>                 | Jilguerito Dominicó           | -    | -       | -     | LC   | R          |

| Orden         | Familia    | Especie                              | Nombre común              | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|---------------|------------|--------------------------------------|---------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spinus lawrencei</i>              | Jilguerito Cara Negra     | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spinus tristis</i>                | Jilguerito Canario        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Calcarius ornatus</i>             | Escribano Collar Castaño  | -    | -       | -     | VU   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Rhynchophanes mccownii</i>        | Escribano Pico Grueso     | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Peucaea carpalis</i>              | Zacatonero Hombros Canela | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Peucaea botterii</i>              | Zacatonero de Botteri     | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Peucaea cassinii</i>              | Zacatonero de Cassin      | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Ammodramus savannarum</i>         | Gorrión Chapulín          | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Amphispizopsis quinquestriata</i> | Zacatonero Cinco Rayas    | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Amphispiza bilineata</i>          | Zacatonero Garganta Negra | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Chondestes grammacus</i>          | Gorrión Arlequín          | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Calamospiza melanocorys</i>       | Gorrión Alas Blancas      | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spizella passerina</i>            | Gorrión Cejas Blancas     | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spizella pallida</i>              | Gorrión Pálido            | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spizella atrogularis</i>          | Gorrión Barba Negra       | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Spizella breweri</i>              | Gorrión de Brewer         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Passerella iliaca</i>             | Gorrión Rascador          | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Junco hyemalis</i>                | Junco Ojos Negros         | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Junco phaeonotus</i>              | Junco Ojos de Lumbre      | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Zonotrichia leucophrys</i>        | Gorrión Corona Blanca     | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Zonotrichia albicollis</i>        | Gorrión Garganta Blanca   | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Artemisiospiza nevadensis</i>     | Zacatonero de Artemisas   | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Oriturus superciliosus</i>        | Zacatonero Serrano        | EN   | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Poocetes gramineus</i>            | Gorrión Cola Blanca       | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Centronyx bairdii</i>             | Gorrión de Baird          | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Passerculus sandwichensis</i>     | Gorrión Sabanero          | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Melospiza melodia</i>             | Gorrión Cantor            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Melospiza lincolni</i>            | Gorrión de Lincoln        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Melospiza georgiana</i>           | Gorrión Pantanero         | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Melospiza fusca</i>               | Rascador Viejita          | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Melospiza aberti</i>              | Rascador Enmascarado      | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Aimophila rufescens</i>           | Zacatonero Canelo         | -    | -       | -     | LC   | R          |

| Orden         | Familia    | Especie                              | Nombre común                | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia |
|---------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|---------|-------|------|------------|
| Passeriformes | Passeridae | <i>Aimophila ruficeps</i>            | Zacatonero<br>Corona Canela | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Pipilo chlorurus</i>              | Rascador Cola Verde         | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Passeridae | <i>Pipilo maculatus</i>              | Rascador Moteado            | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icteria virens</i>                | Chipe Grande                | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> | Tordo Cabeza Amarilla       | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Sturnella magna</i>               | Pradero Tortillaconchile    | -    | -       | -     | NT   | R          |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Sturnella neglecta</i>            | Pradero del Oeste           | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus wagleri</i>               | Calandria de Wagler         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus spurius</i>               | Calandria Castaña           | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus cucullatus</i>            | Calandria Dorso Negro Menor | -    | -       | -     | LC   | MI, MV, R  |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus pustulatus</i>            | Calandria Dorso Rayado      | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus bullockii</i>             | Calandria Cejas Naranjas    | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Icterus parisorum</i>             | Calandria Tunera            | -    | -       | -     | LC   | R, MV, MI  |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Agelaius phoeniceus</i>           | Tordo Sargento              | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Molothrus aeneus</i>              | Tordo Ojos Rojos            | -    | -       | -     | LC   | R, MV      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Molothrus ater</i>                | Tordo Cabeza Café           | -    | -       | -     | LC   | R, MI      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Euphagus cyanocephalus</i>        | Tordo Ojos Amarillos        | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Icteridae  | <i>Quiscalus mexicanus</i>           | Zanate Mayor                | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Seiurus aurocapilla</i>           | Chipe Suelero               | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Parkesia motacilla</i>            | Chipe Arroyero              | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Parkesia noveboracensis</i>       | Chipe Charquero             | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Mniotilta varia</i>               | Chipe Trepador              | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Oreothlypis superciliosa</i>      | Chipe Cejas Blancas         | -    | -       | -     | LC   | R          |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Leiothlypis celata</i>            | Chipe Oliváceo              | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Leiothlypis luciae</i>            | Chipe Rabadilla Castaña     | -    | -       | -     | LC   | MI, MV     |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Leiothlypis ruficapilla</i>       | Chipe Cabeza Gris           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Leiothlypis virginiae</i>         | Chipe de Virginia           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Geothlypis tolmiei</i>            | Chipe Lores Negros          | -    | A       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Geothlypis trichas</i>            | Mascarita Común             | -    | -       | -     | LC   | MI, R      |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Setophaga citrina</i>             | Chipe Encapuchado           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Setophaga ruticilla</i>           | Pavito Migratorio           | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Setophaga americana</i>           | Chipe Pecho Manchado        | -    | -       | -     | LC   | MI         |
| Passeriformes | Parulidae  | <i>Setophaga pitiayumi</i>           | Chipe Tropical              | -    | -       | -     | LC   | R, MV      |

| Orden         | Familia      | Especie                          | Nombre común             | End. | NOM-059 | CITES | IUCN | Residencia   |
|---------------|--------------|----------------------------------|--------------------------|------|---------|-------|------|--------------|
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga fusca</i>           | Chipe Garganta Naranja   | -    | -       | -     | LC   | T            |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga petechia</i>        | Chipe Amarillo           | -    | -       | -     | LC   | MI, MV, T, R |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga palmarum</i>        | Chipe Playero            | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga coronata</i>        | Chipe Rabadilla Amarilla | -    | -       | -     | LC   | MI, R        |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga graciae</i>         | Chipe Cejas Amarillas    | -    | -       | -     | LC   | R, MV        |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga nigrescens</i>      | Chipe Negrogris          | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga townsendi</i>       | Chipe de Townsend        | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga occidentalis</i>    | Chipe Cabeza Amarilla    | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Setophaga virens</i>          | Chipe Dorso Verde        | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Basileuterus lachrymosus</i>  | Pavito de Rocas          | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Basileuterus rufifrons</i>    | Chipe Gorra Canela Común | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra       | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Cardellina rubrifrons</i>     | Chipe Cara Roja          | -    | -       | -     | LC   | MI, MV       |
| Passeriformes | Parulidae    | <i>Myioborus pictus</i>          | Pavito Alas Blancas      | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga flava</i>             | Piranga Encinera         | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja             | -    | -       | -     | LC   | MI, MV       |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga olivacea</i>          | Piranga Escarlata        | -    | -       | -     | LC   | T            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha Roja     | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Piranga bidentata</i>         | Piranga Dorso Rayado     | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo            | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Cardinalis sinuatus</i>       | Cardenal Desértico       | -    | -       | -     | LC   | R            |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo       | -    | -       | -     | LC   | R, MI, MV    |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Passerina caerulea</i>        | Picogordo Azul           | -    | -       | -     | LC   | MI, R, MV    |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Passerina amoena</i>          | Colorín Pecho Canela     | -    | -       | -     | LC   | MI, MV       |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Passerina cyanea</i>          | Colorín Azul             | -    | -       | -     | LC   | MI           |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Passerina versicolor</i>      | Colorín Morado           | -    | -       | -     | LC   | R, MV        |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Passerina ciris</i>           | Colorín Sietecolores     | -    | Pr      | -     | LC   | MI, MV       |

**Nota:** Lista sistemática de la fauna potencial para la avifauna se sigue a AOU (1998) y Gill & Donsker (2015). La columna de End., (Endemismo señala las especies restringidas al territorio nacional SE= Semiendémico, CE= cuasiendémico, En = Endémico, EXO=Exóticas). Las categorías de riesgo conforme a IUCN (2022) (LC = preocupación menor, NT = casi amenazada, VU= vulnerable, EN = en peligro, CR = en peligro crítico); CITES (Apéndice I: especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido, y sólo se permite cuando está sujeto a una reglamentación muy estricta; Apéndice II: especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero que pueden estarlo si su comercio y aprovechamiento no se regula de manera estricta); y NOM-059-SEMARNAT-2010 (P = En Peligro de Extinción, A = Amenazada; Pr = Sujeta a Protección Especial). Distribución: AM= América, NA= Norteamérica. Estacionalidad: R= residente, MI= Migrante de invierno, MV= Migrante de verano, T= Transitoria, (-) = Sin registro.

- **Trabajos de Campo**

El trabajo de campo fue realizado del 21 al 24 de abril del 2022. El muestreo de los grupos de vertebrados terrestres fue realizado en los mismos transectos y ambientes, por 3 especialistas: un especialista herpetólogo, un especialista mastozoólogo, y un especialista ornitólogo. La Figura IV-33 ejemplifica los hábitats distribuidos en la zona de muestreo, imágenes más detalladas acerca del trabajo de campo y los sitios de muestreo se pueden encontrar en el Anexo “Catálogo de sitios”.

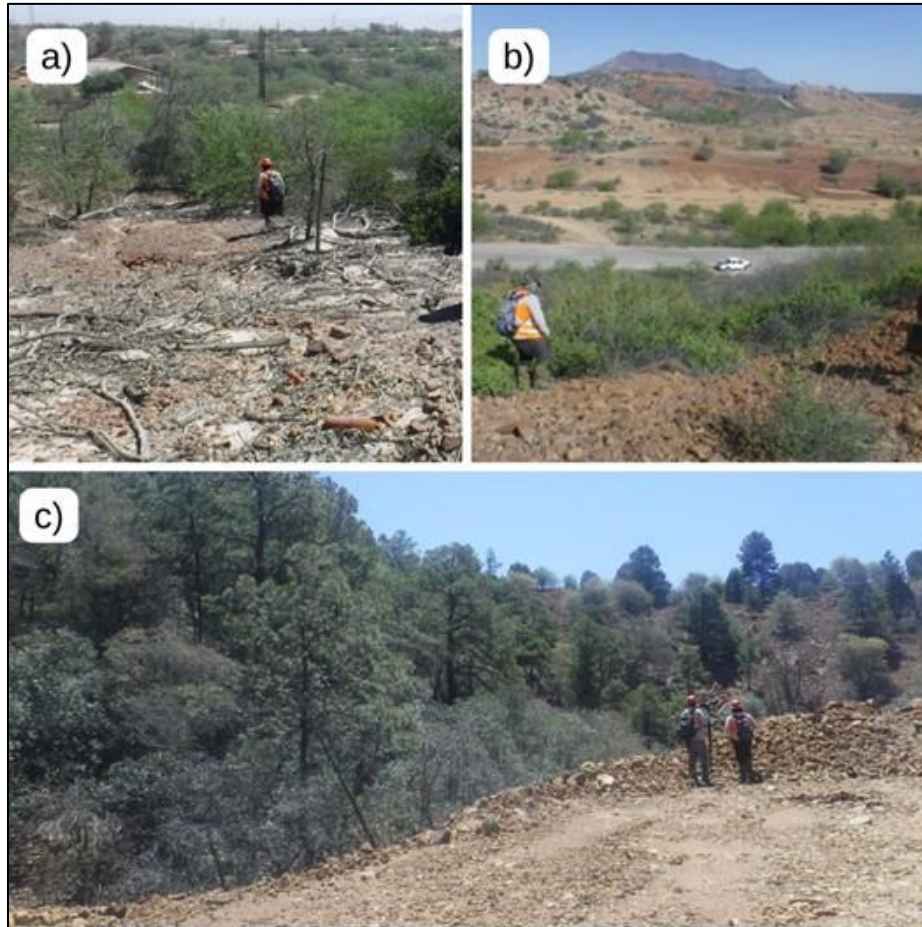


*Figura IV-33. Tipos de ambientes localizados en la zona de muestreo*

Las fotografías representan sitios muestreados en ambientes de: a) Sin Vegetación Aparente, b) pastizal y c) Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino.

Se realizó un muestreo por transectos dentro del SA y el AP para todos los grupos de vertebrados terrestres. En total se muestrearon 11 transectos, 2 en el AP y 8 en el SA. La distribución de transectos puede observarse en la Figura IV-34. La metodología del trabajo de muestreo en campo tuvo como objetivo replicar el muestreo que se realizó para la MIA.



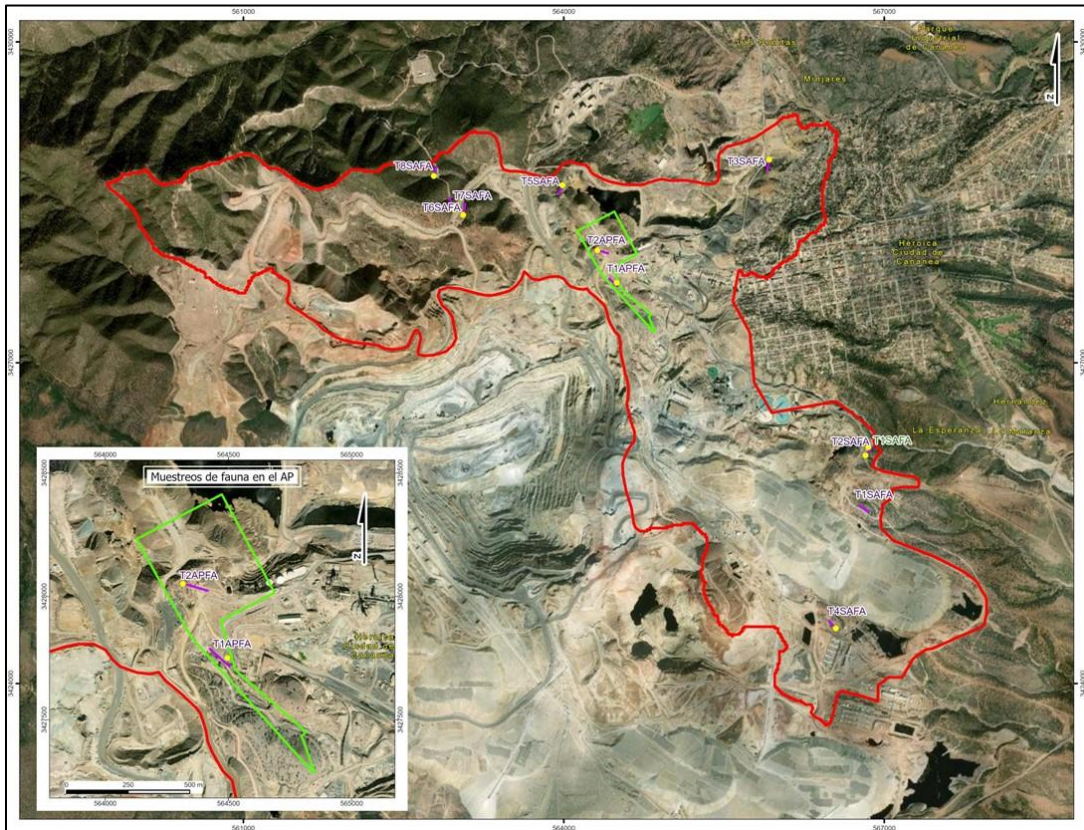


Figura IV-34. Ubicación de transectos de muestreo realizados en el SA y AP

Cabe mencionar que para los tres grupos se realizó el mismo recorrido durante los muestreos, y por cuestiones de visibilidad en el mapa anterior se colocó el color morado para mastofauna y herpetofauna y para aves se consideró un punto en amarillo. Para mayor detalle en el Anexo Cartográfico se presenta el mapa.

- **Métodos de muestreo por grupo faunístico**

#### ***Herpetofauna (Anfibios y reptiles)***

Se realizaron recorridos estandarizados en transectos de 10 m x 100 m (1,000 m<sup>2</sup>, Figura IV-35); dichos transectos fueron recorridos a pie en horarios que en la medida de lo posible procuraban ser alrededor de las 08:00 am a 13:00 pm, ejecutando revisiones detalladas de microhábitats: charcas, oquedades, madrigueras, montículos, sobre árboles y arbustos, y bajo la hojarasca (Ramírez-Bautista *et al.*, 2006; Uribe-Peña *et al.*, 1999).

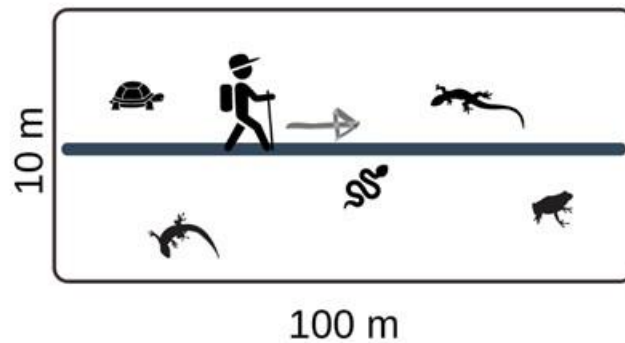


Figura IV-35. Transecto para monitoreo de herpetofauna

### **Mamíferos**

Para registrar de manera directa e indirecta las especies de mamíferos presentes en el área, se realizaron recorridos en transectos de 10 m x 100 m (1,000 m<sup>2</sup>, Figura IV-36). En el método directo se tiene como base el encuentro visual, registrando la especie y el número de individuos observados. Se registraron también huellas, excretas, carcasas que se encuentren sobre cada transecto dichos registros corresponden al muestreo indirecto de la presencia de mamíferos en la zona de interés. La identificación de las huellas y excretas se hizo empleando guías de identificación especializadas.

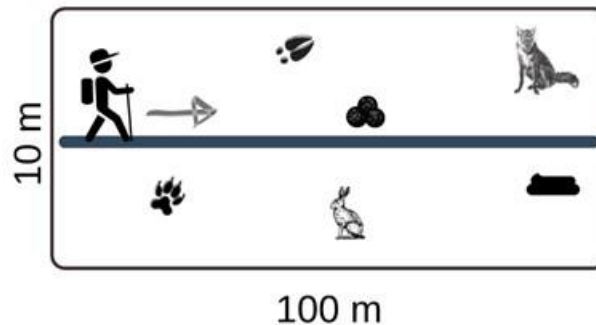


Figura IV-36. Transecto para monitoreo de mastofauna

### **Aves**

El muestreo se realizó mediante transectos y puntos de conteo. Este método es muy usado para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves (González-García, 2011). Es el preferido para determinar la composición de especies de la comunidad y la abundancia relativa de la población, así como para monitorear a largo plazo las variaciones en la composición y abundancia de especies en un ecosistema. El método de puntos de conteo se desarrolla mejor en comunidades de matorral, como es el caso del área de interés. En sitios determinados previo al muestreo, cada punto de conteo se ubicó cada 150 metros sobre un transecto. En cada transecto se trató de establecer 4 puntos de conteo, siempre que las

condiciones del terreno lo permitan. Cada punto de conteo tuvo un radio promedio de 50 m cada uno (Figura IV-37), por lo que en cada transecto se tendrán 3.1416 ha de superficie muestreada.

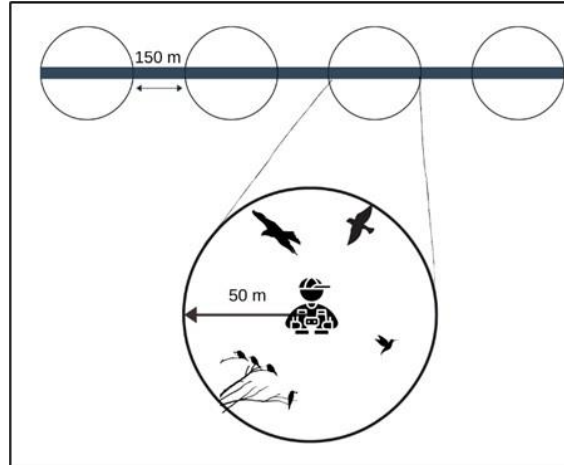


Figura IV-37. Transecto para monitoreo de avifauna

- **Análisis**

El propósito principal del presente muestreo fue caracterizar la fauna silvestre de la zona de estudio (SA y AP). Para ello, los análisis incluyen conteos de riqueza y el cálculo de índices de diversidad, así como curvas de acumulación de especies. Los cálculos incluyen:

**Índices de diversidad.:** se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equidad de Pielou. El primero mide la diversidad de especies en función de la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de las especies (abundancia). Valores de este índice cercanos a 5 representan una diversidad alta, mientras que valores por debajo de 2 representan generalmente diversidades bajas (Pileou, 1996).

**Índice de equidad de Pielou:** mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, de esta manera se vuelve una medida relativa de la diversidad de la región. Su valor va de 0 a 1, donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (baja dominancia).

**Abundancia relativa:** Para poder calcular estos índices en principio debemos calcular la abundancia relativa de la zona y para cada especie, para ello se utilizó la siguiente métrica:

$$Pi \frac{ni}{N}$$

Dónde:

$Pi$  = Abundancia relativa

$ni$  = Abundancia absoluta por especie

$N$  = Total de individuos de toda la muestra

Para calcular los índices expuestos se utilizaron las siguientes fórmulas:

Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )

$$H' = \sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

$H'$  = índice de Shannon-Wiener

$P_i$  = abundancia relativa

$\ln$  = Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou ( $J'$ )

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$H'$  = índice de Shannon-Wiener

$H'_{max}$  = Diversidad máxima que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuera perfectamente equitativa.

**Análisis de densidad:** el análisis de densidad se realizó con base al tipo de muestreo de cada grupo faunístico. La densidad se define como el número de individuos por unidad de área, en este caso se trabaja por transectos y puntos de conteo de tal manera que para cada grupo se puede obtener un área mínima de muestreo por cada transecto. Para los grupos de mamíferos, anfibios y reptiles se realizaron transectos similares y la misma cantidad. se realizaron transectos de 100 metros de largo por 10m de ancho con un total de superficie muestreada de 1000 m<sup>2</sup> por transecto, es decir, una superficie total de 45,000m<sup>2</sup>. Para aves, se establecieron transectos (módulos) de 4 estaciones (puntos de conteo) de muestreo con un diámetro aproximado de 50 m cada uno, para un total de 211 sitios de muestreo; es decir, 414,298.5m<sup>2</sup> en total para el muestreo (con cada estación 1,963 m<sup>2</sup>).

La densidad ( $D$ ) se estimó con base en el modelo propuesto por (Buckland et al., 2001), mediante la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n^2}{2 \pi K \sum_{i=1}^n r_i^2}$$

Dónde:

$n$  = es el número de individuos de la especie

$i$ ;  $k$  = es el número de puntos muestreados, y

$r$  = los radios (metros) de la especie  $i$

**Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI):** el índice de valor de importancia (IVI) define como las especies presentes en la comunidad contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad y la dominancia relativas.

**Curva de acumulación de especies:** para evaluar el esfuerzo de muestreo y la incidencia probable de otras especies dentro del área del monitoreo, se generaron curvas de acumulación de especies ajustadas al estimador de riqueza Chao 2 utilizando el programa Estimates 9.1 (Colwell, 2013). Chao 2 utiliza matrices de presencia-ausencia de especies en muestras (en este caso transectos) para estimar la riqueza “total” de especies que podría distribuirse en un área determinada. Los datos se procesaron analizando la matriz con el estimador corregido y 100 aleatorizaciones sin remplazo para minimizar el efecto del orden de las muestras (Jiménez-Valverde & Hortal 2003; Thompson et al. 2003).

## • Resultados

Durante el muestreo se registraron 2 especies de reptiles, 11 de mamíferos y 43 especies de aves. La mayoría de las especies se registraron en las zonas del SA, mientras que, dentro del AP, sólo se registraron 1 especie de reptil y 6 especies de aves. Ninguna evidencia de actividad de mamíferos fue registrada durante el muestreo dentro del AP. En la siguiente Tabla IV-20, se enlistan las especies que se registraron durante el presente muestreo, así como, su estacionalidad, y presencia en diferentes listados de conservación internacional y nacional.

Tabla IV-20. Especies registradas en el área bajo estudio (AP y SA)

| Grupo     | Familia         | Especie                           | Nombre común                                     | NOM-059-SEMARNAT-2010 | UICN | CITES 2020 | E* | AP | SA |
|-----------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|------|------------|----|----|----|
| Reptiles  | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus clarkii</i>         | Lagartija espinosa del noroeste                  | SC                    | LC   | SC         | R  | X  | X  |
|           | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus jarrovi</i>         | Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
| Mamíferos | Leporidae       | <i>Lepus californicus</i>         | Liebre                                           | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Leporidae       | <i>Sylvilagus floridanus</i>      | Conejo                                           | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Sciuridae       | <i>Otospermophilus variegatus</i> | Ardilla gris                                     | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Cricetidae      | <i>Neotoma albigula</i>           | Rata magueyera                                   | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Felidae         | <i>Lynx rufus</i>                 | Lince                                            | P                     | NT   | I          | R  | -- | X  |
|           | Felidae         | <i>Puma concolor</i>              | Puma                                             | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Canidae         | <i>Canis latrans</i>              | Coyote                                           | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Canidae         | <i>Urocyon cinereoargenteus</i>   | Zorra gris                                       | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Procyonidae     | <i>Bassariscus astutus</i>        | Cacomixtle                                       | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |
|           | Cervidae        | <i>Odocoileus virginianus</i>     | Venado Cola blanca                               | SC                    | LC   | SC         | R  | -- | X  |

| Grupo | Familia       | Especie                        | Nombre común                    | NOM-059-SEMARNAT-2010 | UICN | CITES 2020 | E*           | AP | SA |
|-------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------|------------|--------------|----|----|
|       | Tayassuidae   | <i>Dicotyles angulatus</i>     | Jabalí                          | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
| Aves  | Columbidae    | <i>Streptopelia decaocto</i>   | Paloma Turca de Collar          | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Columbidae    | <i>Zenaida asiatica</i>        | Paloma Alas Blancas             | SC                    | LC   | SC         | R, MI        | -- | X  |
|       | Cuculidae     | <i>Geococcyx californianus</i> | Correcaminos Norteño            | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Trochilidae   | <i>Calypte anna</i>            | Colibrí Cabeza Roja             | SC                    | LC   | SC         | MI, R        | -- | X  |
|       | Trochilidae   | <i>Calypte costae</i>          | Colibrí Cabeza Violeta          | SC                    | LC   | SC         | R, MI        | -- | X  |
|       | Cathartidae   | <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote Aura                   | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Accipitridae  | <i>Accipiter cooperii</i>      | Gavilán de Cooper               | Pr                    | LC   | II         | MI, R        | -- | X  |
|       | Picidae       | <i>Melanerpes formicivorus</i> | Carpintero Bellotero            | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Picidae       | <i>Dryobates scalaris</i>      | Carpintero Mexicano             | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Picidae       | <i>Dryobates arizonae</i>      | Carpintero de Arizona           | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Tyranidae     | <i>Myiarchus tuberculifer</i>  | Papamoscas Triste               | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Tyranidae     | <i>Tyrannus vociferans</i>     | Tirano Chibíu                   | SC                    | LC   | SC         | R, MI        | -- | X  |
|       | Tyranidae     | <i>Empidonax occidentalis</i>  | Papamoscas Amarillo Barranqueño | SC                    | LC   | SC         | R, MI, MV    | -- | X  |
|       | Vireonidae    | <i>Vireo cassinii</i>          | Vireo de Cassin                 | SC                    | LC   | SC         | MI, MV, R    | -- | X  |
|       | Laniidae      | <i>Lanius ludovicianus</i>     | Verdugo Americano               | SC                    | NT   | SC         | R, MI        | -- | X  |
|       | Corvidae      | <i>Aphelocoma wollweberi</i>   | Chara Pecho Gris                | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Corvidae      | <i>Corvus corax</i>            | Cuervo Común                    | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Remizidae     | <i>Auriparus flaviceps</i>     | Baloncillo                      | SC                    | LC   | SC         | R            | X  | X  |
|       | Hirundidae    | <i>Hirundo rustica</i>         | Golondrina Tijereta             | SC                    | LC   | SC         | MV, MI, R, T | -- | X  |
|       | Aegithalidae  | <i>Psaltiriparus minimus</i>   | Sastrecillo                     | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Regulidae     | <i>Corthylio calendula</i>     | Reyezuelo Matraquita            | SC                    | LC   | SC         | MI           | -- | X  |
|       | Sittidae      | <i>Sitta carolinensis</i>      | Bajapalos Pecho Blanco          | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Poliptilidae  | <i>Poliptila caerulea</i>      | Perlita Azulgris                | SC                    | LC   | SC         | MI, R        | -- | X  |
|       | Troglodytidae | <i>Salpinctes obsoletus</i>    | Saltapared de Rocas             | SC                    | LC   | SC         | R            | X  | X  |
|       | Troglodytidae | <i>Thryomanes bewickii</i>     | Saltapared Cola Larga           | SC                    | LC   | SC         | R            | -- | X  |
|       | Mimidae       | <i>Mimus polyglottos</i>       | Centzontle Norteño              | SC                    | LC   | SC         | R, MI        | -- | X  |

| Grupo | Familia      | Especie                          | Nombre común              | NOM-059-SEMARNA T-2010 | UICN | CITES 2020 | E*        | AP | SA |
|-------|--------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------|------|------------|-----------|----|----|
|       | Passeridae   | <i>Haemorhous mexicanus</i>      | Pinzón Mexicano           | SC                     | LC   | SC         | R         | X  | X  |
|       | Passeridae   | <i>Spinus psaltria</i>           | Jilguero Dominicano       | SC                     | LC   | SC         | R         | -- | X  |
|       | Passeridae   | <i>Amphispiza bilineata</i>      | Zacatonero Garganta Negra | SC                     | LC   | SC         | R         | -- | X  |
|       | Passeridae   | <i>Pipilo maculatus</i>          | Rascador Moteado          | SC                     | LC   | SC         | R, MI     | -- | X  |
|       | Icteridae    | <i>Icterus parisorum</i>         | Calandria Tunera          | SC                     | LC   | SC         | R, MV, MI | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Leiothlypis celata</i>        | Chipe Oliváceo            | SC                     | LC   | SC         | MI, R     | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Leiothlypis ruficapilla</i>   | Chipe Cabeza Gris         | SC                     | LC   | SC         | MI        | X  | X  |
|       | Parulidae    | <i>Setophaga coronata</i>        | Chipe Rabadilla Amarilla  | SC                     | LC   | SC         | MI, R     | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Setophaga graciae</i>         | Chipe Cejas Amarillas     | SC                     | LC   | SC         | R, MV     | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Setophaga townsendi</i>       | Chipe de Townsend         | SC                     | LC   | SC         | MI        | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Setophaga occidentalis</i>    | Chipe Cabeza Amarilla     | SC                     | LC   | SC         | MI        | -- | X  |
|       | Parulidae    | <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra        | SC                     | LC   | SC         | MI        | X  | X  |
|       | Parulidae    | <i>Myioborus pictus</i>          | Pavito Alas Blancas       | SC                     | LC   | SC         | R         | -- | X  |
|       | Cardinalidae | <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja              | SC                     | LC   | SC         | MI, MV    | -- | X  |
|       | Cardinalidae | <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha Roja      | SC                     | LC   | SC         | MI        | -- | X  |
|       | Cardinalidae | <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo             | SC                     | LC   | SC         | R         | -- | X  |
|       | Cardinalidae | <i>Cardinalis sinuatus</i>       | Cardenal Desértico        | SC                     | LC   | SC         | R         | X  | -- |
|       | Cardinalidae | <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo        | SC                     | LC   | SC         | R, MI, MV | -- | X  |

**Nota:** (--) = Sin registro, E\* = Estacionalidad: R = Residente, MI = Migratoria de Invierno, MV = Migratoria de Verano.

## Estacionalidad

Cabe mencionar que para el caso de los grupos de reptiles debido a su capacidad de desplazamiento no existe la migración, en el caso del grupo de los mamíferos las únicas especies que presentan migración son los murciélagos, dentro de los cuales solo se conocen tres especies que migran a EU y Canadá: *Tadarida brasiliensis*, *Leptonycteris nivalis* y *Leptonycteris yerbabuenae*. Sin embargo, por seguridad no se permitió el muestreo nocturno, por lo que no se cuenta con registros de dichas spp.

Dentro de los patrones de estacionalidad de las aves registradas durante el muestreo (Figura IV-38), se encontró que la mayoría de las especies poseen un estatus principal de residentes (30 especies, 68%), seguidos de las especies migratorias de invierno (14 especies, 32%). Es importante mencionar que dentro de las aves que se distribuyen en México existen poblaciones que pueden tener más de un estatus migratorio o residente, y la mayoría de las regiones a nivel nacional no poseen estudios detallados de las comunidades y de las poblaciones de las diferentes especies de aves como para determinar si el individuo que se estaba registrando dentro del sistema ambiental, pertenecía a una población residente migratoria, en algunos casos donde las especies poseen más de un estatus. Es por ello que aun durante la época de primavera se registraron 14 especies con estatus principalmente migratorio de invierno; es probable que se trate de individuos pertenecientes a comunidades residentes. Debido a la época del año (fuera de la temporada migratoria de invierno), no se esperaba una alta proporción de individuos con esta categoría de residencia.

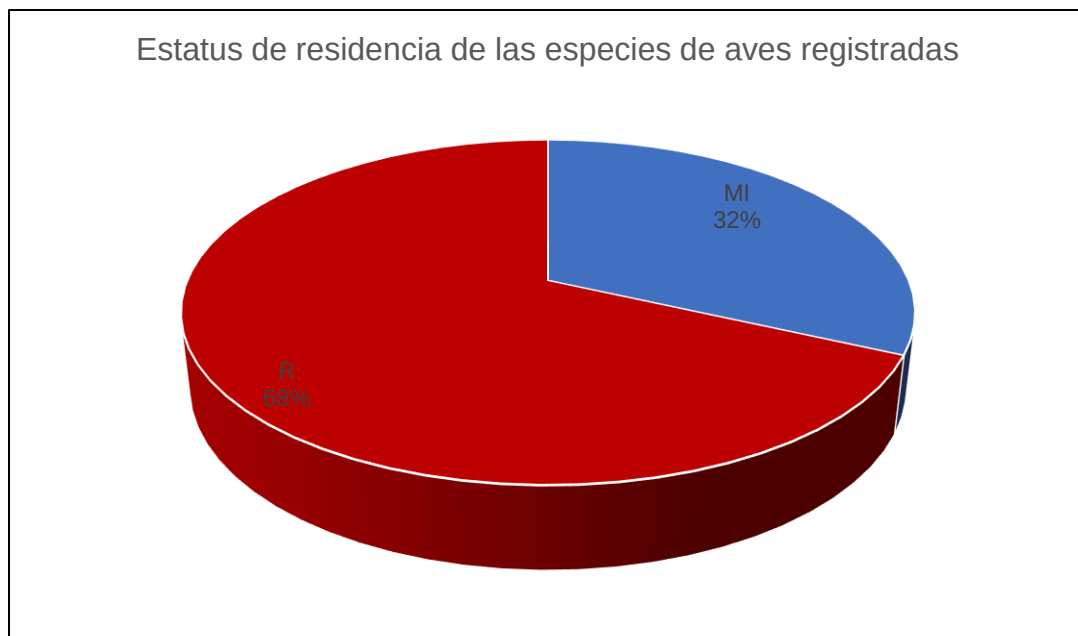


Figura IV-38. Estacionalidad de avifauna registrada en el AP y SA

### Especies con algún estatus de conservación

Se registraron 3 especies con algún estatus de conservación dentro de los listados nacionales e internacionales (Tabla IV-21). Se registró actividad de una especie de carnívoro en categoría I de CITES, el lince (*Lynx rufus*), dentro del SA. En cuanto a aves, se registró el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) y el verdugo americano (*Lanius ludovicianus*); el primero se encuentra categorizado bajo protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como, CITES II; mientras que el segundo, se encuentra dentro de la lista roja con una categoría de casi amenazada (NT). Ambas especies de aves fueron registradas únicamente en el SA.



Tabla IV-21. Listado de especies con algún estatus de conservación registradas en el AP y SA

| Grupo     | Especie                    | Nombre común      | NOM-059-SEMARNAT-2010 |    | IUCN | CITES  |
|-----------|----------------------------|-------------------|-----------------------|----|------|--------|
|           |                            |                   | A                     | Pr | NT   | I / II |
| Mamíferos | <i>Lynx rufus</i>          | Lince             | --                    | -- | --   | x      |
| Aves      | <i>Accipiter cooperii</i>  | Gavilán de Cooper | --                    | x  | --   | x      |
|           | <i>Lanius ludovicianus</i> | Verdugo Americano | --                    | -- | x    | --     |

**Nota:** (--) = Sin registro; NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial; UICN (2022): NT = Casi amenazada; CITES (2020): Apéndice I = Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES; Apéndice II = Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

### Índices de diversidad

Debido al escaso número de especies e individuos de reptiles y mamíferos que se registraron durante el muestreo no es posible hacer cálculos de índices de diversidad que sean robustos. En todo el muestreo se registraron únicamente 2 individuos de Lagartija espinosa del noroeste (*Sceloporus clarkii*), y 2 de Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental (*Sceloporus jarrovi*); mientras que para mamíferos sólo se registraron 13 evidencias indirectas de actividad de individuos y 3 evidencias directas. El número de registros por transecto, es demasiado bajo como para aplicar de manera confiable los índices de diversidad propuestos.

Por otro lado, aunque el registro de individuos de aves también fue escaso, se registró un mayor número de individuos en contraste con los otros grupos de vertebrados terrestres. En total se registraron 146 individuos y se registraron individuos en prácticamente todos los transectos por lo que se puede hacer la aplicación de índices de diversidad, aunque se recomienda tener cuidado con su interpretación. La Tabla IV-22 resume los valores obtenidos para los índices de Shannon-Wiener y de Pielou. Estos indican una diversidad de aves media a baja para el área bajo estudio (AP y SA).

Tabla IV-22. Índices de Shannon y Pielou para avifauna

| Nombre científico              | Nombre común           | ni | Pi     | ln(pi)  | pi*ln(pi) | Shannon (H') | Equitatividad |
|--------------------------------|------------------------|----|--------|---------|-----------|--------------|---------------|
| <i>Streptopelia decaocto</i>   | Paloma Turca de Collar | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Zenaida asiatica</i>        | Paloma Alas Blancas    | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Geococcyx californianus</i> | Correcaminos Norteño   | 6  | 0.0411 | -3.1918 | -0.1312   | 0.1312       | 0.0347        |
| <i>Calypste anna</i>           | Colibrí Cabeza Roja    | 4  | 0.0274 | -3.5973 | -0.0986   | 0.0986       | 0.026         |
| <i>Calypste costae</i>         | Colibrí Cabeza Violeta | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote Aura          | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Accipiter cooperi</i>       | Gavilán de Cooper      | 6  | 0.0411 | -3.1918 | -0.1312   | 0.1312       | 0.0347        |
| <i>Melanerpes formicivorus</i> | Carpintero Bellotero   | 3  | 0.0205 | -3.885  | -0.0798   | 0.0798       | 0.0211        |

| Nombre científico              | Nombre común                    | ni | Pi     | ln(pi)  | pi*ln(pi) | Shannon (H') | Equitatividad |
|--------------------------------|---------------------------------|----|--------|---------|-----------|--------------|---------------|
| <i>Dryobates scalaris</i>      | Carpintero Mexicano             | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Dryobates arizonae</i>      | Carpintero de Arizona           | 30 | 0.2055 | -1.5824 | -0.3252   | 0.3252       | 0.0859        |
| <i>Myiarchus tuberculifer</i>  | Papamoscas Triste               | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Tyrannus vociferans</i>     | Tirano Chibiú                   | 4  | 0.0274 | -3.5973 | -0.0986   | 0.0986       | 0.026         |
| <i>Empidonax occidentalis</i>  | Papamoscas Amarillo Barranqueño | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Vireo cassinii</i>          | Vireo de Cassin                 | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Lanius ludovicianus</i>     | Verdugo Americano               | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Aphelocoma wollweberi</i>   | Chara Pecho Gris                | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Corvus corax</i>            | Cuervo Común                    | 7  | 0.0479 | -3.0377 | -0.1456   | 0.1456       | 0.0385        |
| <i>Auriparus flaviceps</i>     | Baloncillo                      | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Hirundo rustica</i>         | Golondrina Tijereta             | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Psaltriparus minimus</i>    | Sastrecillo                     | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Corthylio calendula</i>     | Reyezuelo Matraquita            | 6  | 0.0411 | -3.1918 | -0.1312   | 0.1312       | 0.0347        |
| <i>Setreptopelia decaocto</i>  | Bajapalos Pecho Blanco          | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Polioptila caerulea</i>     | Perlita Azulgris                | 3  | 0.0205 | -3.885  | -0.0798   | 0.0798       | 0.0211        |
| <i>Salpinctes obsoletus</i>    | Saltapared de Rocas             | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Thryomanes bewickii</i>     | Saltapared Cola Larga           | 3  | 0.0205 | -3.885  | -0.0798   | 0.0798       | 0.0211        |
| <i>Mimus polyglottos</i>       | Centzontle Norteño              | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Haemorhous mexicanus</i>    | Pinzón Mexicano                 | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Sitta carolinensis</i>      | Jilguerito Dominicano           | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Amphispiza bilineata</i>    | Zacatonero Garganta Negra       | 5  | 0.0342 | -3.3742 | -0.1156   | 0.1156       | 0.0305        |
| <i>Pipilo maculatus</i>        | Rascador Moteado                | 3  | 0.0205 | -3.885  | -0.0798   | 0.0798       | 0.0211        |
| <i>Icterus parisorum</i>       | Calandria Tunera                | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Leiothlypis celata</i>      | Chipe Oliváceo                  | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Leiothlypis ruficapilla</i> | Chipe Cabeza Gris               | 2  | 0.0137 | -4.2905 | -0.0588   | 0.0588       | 0.0155        |
| <i>Setophaga coronata</i>      | Chipe Rabadilla Amarilla        | 7  | 0.0479 | -3.0377 | -0.1456   | 0.1456       | 0.0385        |
| <i>Setophaga graciae</i>       | Chipe Cejas Amarillas           | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |
| <i>Setophaga townsendi</i>     | Chipe de Townsend               | 1  | 0.0068 | -4.9836 | -0.0341   | 0.0341       | 0.009         |

| Nombre científico                | Nombre común          | ni         | Pi       | ln(pi)           | pi*ln(pi)      | Shannon (H')  | Equitatividad |
|----------------------------------|-----------------------|------------|----------|------------------|----------------|---------------|---------------|
| <i>Setophaga occidentalis</i>    | Chipe Cabeza Amarilla | 5          | 0.0342   | -3.3742          | -0.1156        | 0.1156        | 0.0305        |
| <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra    | 1          | 0.0068   | -4.9836          | -0.0341        | 0.0341        | 0.009         |
| <i>Myioborus pictus</i>          | Pavito Alas Blancas   | 1          | 0.0068   | -4.9836          | -0.0341        | 0.0341        | 0.009         |
| <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja          | 1          | 0.0068   | -4.9836          | -0.0341        | 0.0341        | 0.009         |
| <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha Roja  | 7          | 0.0479   | -3.0377          | -0.1456        | 0.1456        | 0.0385        |
| <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo         | 7          | 0.0479   | -3.0377          | -0.1456        | 0.1456        | 0.0385        |
| <i>Cardinalis sinuatus</i>       | Cardenal Desértico    | 1          | 0.0068   | -4.9836          | -0.0341        | 0.0341        | 0.009         |
| <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo    | 3          | 0.0205   | -3.885           | -0.0798        | 0.0798        | 0.0211        |
| <b>Total</b>                     |                       | <b>146</b> | <b>1</b> | <b>-184.3026</b> | <b>-3.2966</b> | <b>3.2966</b> | <b>0.8712</b> |

## Análisis de densidad

La Tabla IV-23 resumen los valores de densidad absoluta y densidad relativa de aves, calculada para el sitio. Los cálculos realizados para aves se basan en áreas calculadas a partir de los puntos de conteo o estaciones dentro de los módulos o transectos, los cuales eran representados por círculos. Se obtuvo que, en promedio se tienen 16.89 individuos por hectárea, con densidades relativas bajas para cada especie. Se reconocieron especies de hábitos gregarios y el carpintero de Arizona (*Dryobates arizonae*) fue la especie más abundante del muestreo (se contabilizaron hasta 26 individuos en un transecto).

Tabla IV-23. Densidades por especie para la avifauna registrada

| Nombre científico              | Nombre común           | No. Ind. Muestreo | No. Individuos por hectárea | Densidad relativa |
|--------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <i>Streptopelia decaocto</i>   | Paloma Turca de Collar | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Zenaida asiatica</i>        | Paloma Alas Blancas    | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Geococcyx californianus</i> | Correcaminos Norteño   | 6                 | 0.6945                      | 0.0411            |
| <i>Calypte anna</i>            | Colibrí Cabeza Roja    | 4                 | 0.463                       | 0.0274            |
| <i>Calypte costae</i>          | Colibrí Cabeza Violeta | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote Aura          | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Accipiter cooperi</i>       | Gavilán de Cooper      | 6                 | 0.6945                      | 0.0411            |
| <i>Melanerpes formicivorus</i> | Carpintero Bellotero   | 3                 | 0.3472                      | 0.0205            |
| <i>Dryobates scalaris</i>      | Carpintero Mexicano    | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Dryobates arizonae</i>      | Carpintero de Arizona  | 30                | 3.4725                      | 0.2055            |
| <i>Myiarchus tuberculifer</i>  | Papamoscas Triste      | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Tyrannus vociferans</i>     | Tirano Chibiú          | 4                 | 0.463                       | 0.0274            |

| Nombre científico                | Nombre común                    | No. Ind. Muestreo | No. Individuos por hectárea | Densidad relativa |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <i>Empidonax occidentalis</i>    | Papamoscas Amarillo Barranqueño | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Vireo cassini</i>             | Vireo de Cassin                 | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Lanius ludovicianus</i>       | Verdugo Americano               | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Aphelocoma wollweberi</i>     | Chara Pecho Gris                | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Corvus corax</i>              | Cuervo Común                    | 7                 | 0.8102                      | 0.0479            |
| <i>Auriparus flaviceps</i>       | Baloncillo                      | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Hirundo rustica</i>           | Golondrina Tijereta             | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Psaltiriparus minimus</i>     | Sastrecillo                     | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Corthylio calendula</i>       | Reyezuelo Matraquita            | 6                 | 0.6945                      | 0.0411            |
| <i>Setreptopelia decaocto</i>    | Bajapalos Pecho Blanco          | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Poliophtila caerulea</i>      | Perlita Azulgris                | 3                 | 0.3472                      | 0.0205            |
| <i>Salpinctes obsoletus</i>      | Saltapared de Rocas             | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Thryomanes bewickii</i>       | Saltapared Cola Larga           | 3                 | 0.3472                      | 0.0205            |
| <i>Mimus polyglottos</i>         | Centzontle Norteño              | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Haemorhous mexicanus</i>      | Pinzón Mexicano                 | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Sitta carolinensis</i>        | Jilguero Dominicano             | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Amphispiza bilineata</i>      | Zacatonero Garganta Negra       | 5                 | 0.5787                      | 0.0342            |
| <i>Pipilo maculatus</i>          | Rascador Moteado                | 3                 | 0.3472                      | 0.0205            |
| <i>Icterus parisorum</i>         | Calandria Tunera                | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Leiothlypis celata</i>        | Chipe Oliváceo                  | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Leiothlypis ruficapilla</i>   | Chipe Cabeza Gris               | 2                 | 0.2315                      | 0.0137            |
| <i>Setophaga coronata</i>        | Chipe Rabadilla Amarilla        | 7                 | 0.8102                      | 0.0479            |
| <i>Setophaga graciae</i>         | Chipe Cejas Amarillas           | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Setophaga townsendi</i>       | Chipe de Townsend               | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Setophaga occidentalis</i>    | Chipe Cabeza Amarilla           | 5                 | 0.5787                      | 0.0342            |
| <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra              | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Myioborus pictus</i>          | Pavito Alas Blancas             | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja                    | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha Roja            | 7                 | 0.8102                      | 0.0479            |
| <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo                   | 7                 | 0.8102                      | 0.0479            |
| <i>Cardinalis sinuatus</i>       | Cardenal Desértico              | 1                 | 0.1157                      | 0.0068            |
| <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo              | 3                 | 0.3472                      | 0.0205            |

### Estimación del Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)

En la Tabla IV-24 se presentan los resultados obtenidos con respecto al índice de valor de importancia para el grupo de las aves. Este índice define como las especies presentes en la comunidad contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). El carpintero de Arizona, es la especie que más contribuye a la estructura de la comunidad, seguido del Zopilote aura (*Cathartes aura*). Los resultados indican que el carpintero de Arizona (*Dryobates arizonae*) es una especie mayormente asociada al pastizal, mientras que el Zopilote aura es una especie de amplia distribución y que puede ocupar distintos tipos de ambientes.

Tabla IV-24. Índice de Valor de Importancia para la avifauna registrada

| Nombre científico              | Nombre común                    | No. de ind. | Sitios con la especie | Abundancia Relativa | Frecuencia Relativa | IVI     |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------|
| <i>Streptopelia decaocto</i>   | Paloma Turca de Collar          | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Zenaida asiatica</i>        | Paloma Alas Blancas             | 1           | 3                     | 0.68493             | 2.05479             | 1.36986 |
| <i>Geococcyx californianus</i> | Correcaminos Norteño            | 6           | 1                     | 4.10959             | 0.68493             | 2.39726 |
| <i>Calypte anna</i>            | Colibrí Cabeza Roja             | 4           | 2                     | 2.73973             | 1.36986             | 2.05479 |
| <i>Calypte costae</i>          | Colibrí Cabeza Violeta          | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Cathartes aura</i>          | Zopilote Aura                   | 1           | 19                    | 0.68493             | 13.0137             | 6.84932 |
| <i>Accipiter cooperi</i>       | Gavilán de Cooper               | 6           | 1                     | 4.10959             | 0.68493             | 2.39726 |
| <i>Melanerpes formicivorus</i> | Carpintero Bellotero            | 3           | 2                     | 2.05479             | 1.36986             | 1.71233 |
| <i>Dryobates scalaris</i>      | Carpintero Mexicano             | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Dryobates arizonae</i>      | Carpintero de Arizona           | 30          | 2                     | 20.54795            | 1.36986             | 10.9589 |
| <i>Myiarchus tuberculifer</i>  | Papamoscas Triste               | 1           | 3                     | 0.68493             | 2.05479             | 1.36986 |
| <i>Tyrannus vociferans</i>     | Tirano Chibíu                   | 4           | 3                     | 2.73973             | 2.05479             | 2.39726 |
| <i>Empidonax occidentalis</i>  | Papamoscas Amarillo Barranqueño | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Vireo cassini</i>           | Vireo de Cassin                 | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Lanius ludovicianus</i>     | Verdugo Americano               | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Aphelocoma wollweberi</i>   | Chara Pecho Gris                | 1           | 2                     | 0.68493             | 1.36986             | 1.0274  |
| <i>Corvus corax</i>            | Cuervo Común                    | 7           | 3                     | 4.79452             | 2.05479             | 3.42466 |
| <i>Auriparus flaviceps</i>     | Baloncillo                      | 2           | 2                     | 1.36986             | 1.36986             | 1.36986 |
| <i>Hirundo rustica</i>         | Golondrina Tijereta             | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Psaltiriparus minimus</i>   | Sastrecillo                     | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Corthylio calendula</i>     | Reyezuelo Matraquita            | 6           | 1                     | 4.10959             | 0.68493             | 2.39726 |
| <i>Setreptopelia decaocto</i>  | Bajapalos Pecho Blanco          | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Poliophtila caerulea</i>    | Perlita Azulgris                | 3           | 1                     | 2.05479             | 0.68493             | 1.36986 |
| <i>Salpinctes obsoletus</i>    | Saltapared de Rocas             | 2           | 2                     | 1.36986             | 1.36986             | 1.36986 |
| <i>Thryomanes bewickii</i>     | Saltapared Cola Larga           | 3           | 5                     | 2.05479             | 3.42466             | 2.73973 |

| Nombre científico                | Nombre común              | No. de ind. | Sitios con la especie | Abundancia Relativa | Frecuencia Relativa | IVI     |
|----------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------|
| <i>Mimus polyglottos</i>         | Centzontle Norteño        | 1           | 2                     | 0.68493             | 1.36986             | 1.0274  |
| <i>Haemorhous mexicanus</i>      | Pinzón Mexicano           | 2           | 3                     | 1.36986             | 2.05479             | 1.71233 |
| <i>Sitta carolinensis</i>        | Jilguerito Dominicó       | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Amphispiza bilineata</i>      | Zacatonero Garganta Negra | 5           | 1                     | 3.42466             | 0.68493             | 2.05479 |
| <i>Pipilo maculatus</i>          | Rascador Moteado          | 3           | 1                     | 2.05479             | 0.68493             | 1.36986 |
| <i>Icterus parisorum</i>         | Calandria Tunera          | 2           | 1                     | 1.36986             | 0.68493             | 1.0274  |
| <i>Leiothlypis celata</i>        | Chipe Oliváceo            | 1           | 4                     | 0.68493             | 2.73973             | 1.71233 |
| <i>Leiothlypis ruficapilla</i>   | Chipe Cabeza Gris         | 2           | 2                     | 1.36986             | 1.36986             | 1.36986 |
| <i>Setophaga coronata</i>        | Chipe Rabadilla Amarilla  | 7           | 4                     | 4.79452             | 2.73973             | 3.76712 |
| <i>Setophaga graciae</i>         | Chipe Cejas Amarillas     | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Setophaga townsendi</i>       | Chipe de Townsend         | 1           | 3                     | 0.68493             | 2.05479             | 1.36986 |
| <i>Setophaga occidentalis</i>    | Chipe Cabeza Amarilla     | 5           | 1                     | 3.42466             | 0.68493             | 2.05479 |
| <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra        | 1           | 5                     | 0.68493             | 3.42466             | 2.05479 |
| <i>Myioborus pictus</i>          | Pavito Alas Blancas       | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja              | 1           | 2                     | 0.68493             | 1.36986             | 1.0274  |
| <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha Roja      | 7           | 3                     | 4.79452             | 2.05479             | 3.42466 |
| <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo             | 7           | 3                     | 4.79452             | 2.05479             | 3.42466 |
| <i>Cardinalis sinuatus</i>       | Cardenal Desértico        | 1           | 1                     | 0.68493             | 0.68493             | 0.68493 |
| <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo        | 3           | 1                     | 2.05479             | 0.68493             | 1.36986 |

### Curvas de acumulación de especies

Se presenta la curva de acumulación de especies para el grupo de las aves, pues como se indicó en las secciones anteriores, debido a la cantidad escasa de registros para mamíferos y reptiles; no es adecuado calcular las curvas, pues no reflejarían adecuadamente las estimaciones debido al tamaño de la muestra. De acuerdo con la curva de acumulación de especies para el grupo de las aves no se alcanzó la asíntota (Figura IV-39). Se puede visualizar que la tendencia de la curva es al alza, por lo que se esperaría que un número mayor de unidades de muestreo, sea necesario para registrar un mayor número de especies de aves que seguramente ocurren en el SA. lo que indica que el número de especies de aves registradas no debe variar mucho para la región. De acuerdo con el estimador Chao 2 (línea color en rojo), se estiman 64.79 especies (en un intervalo de 51.31-103.11) por lo que dicha estimación es poco fiable debido a que el margen de error es muy alto, y tampoco logra estimar la meseta de la curva.

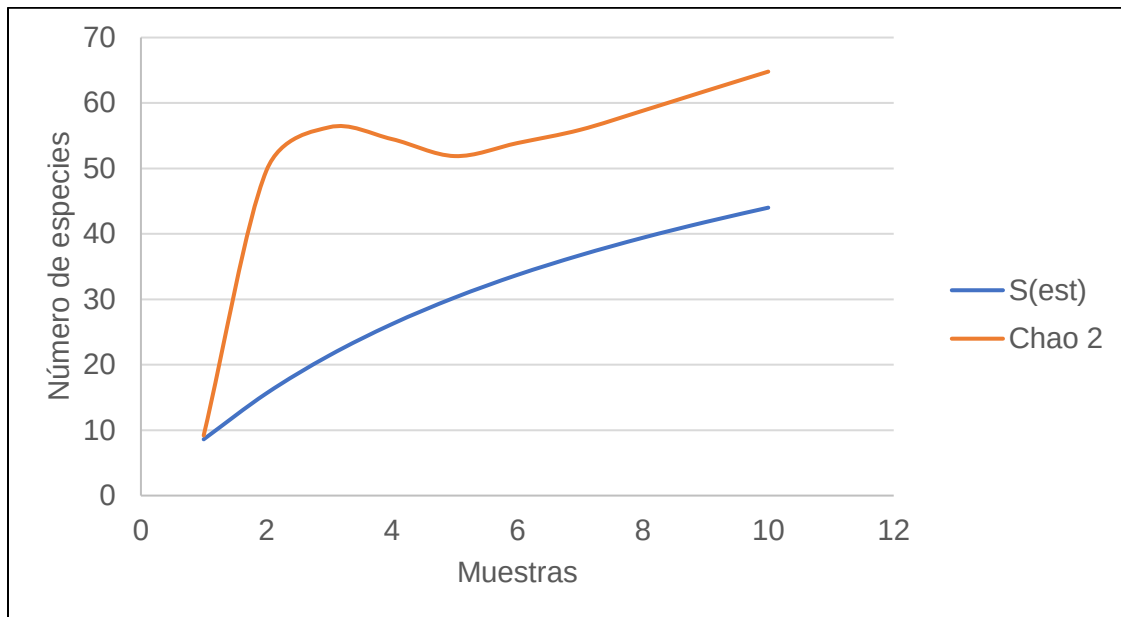


Figura IV-39. Curva de acumulación para avifauna registrada

Se puede concluir que, durante el muestreo se registraron bajos números de especies e individuos para todos los grupos de vertebrados terrestres. Por lo que las conclusiones respecto al muestreo solo pueden ser muy limitadas. Este número se puede deber a la época del año, seca y no migratoria; aunque lo más probable es que sea consecuencia de lo perturbado de la zona, ya que se encuentra rodeada de asentamientos humanos (Ciudad de Cananea) y otras zonas perturbadas por actividades humanas. Aunque dentro del SA existen parches de vegetación natural, son límite de zonas menos perturbadas hacia las serranías, en donde se refugian la mayor parte de las comunidades. Por lo tanto, los resultados del muestreo, evidencian que son escasos los individuos que ocupan áreas aledañas a la zona del proyecto; y además que no se categorizan como de importancia en conservación.

#### IV.2.3. Paisaje

Un paisaje es cualquier parte del territorio tal y como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la interacción de los factores naturales y humanos (BOE, 2008). Se trata de una construcción social con una base estructurada por elementos naturales, por tanto, su importancia es prioritaria dentro de una evaluación de impacto ambiental (EIA).

En una EIA, la autoridad ambiental considera que la información sobre este rubro es un aspecto ineludible y sustantivo en la decisión que asumirá para permitir todo proyecto o actividad de naturaleza minera, y su omisión o abordaje superficial puede inducir a una respuesta de no viabilidad al proyecto evaluado (SEMARNAT, 2002). Para atender estas disposiciones, se elaboró el presente estudio de paisaje con el objetivo de evaluar el impacto paisajístico que ocasionará la construcción del nuevo Edificio de Trituración de Primaria de Zinc en el complejo de la mina Buenavista del Cobre ubicado en el municipio de Cananea, Sonora. Para tal efecto se dispuso de información de gabinete y obtenida en campo durante el mes de abril de 2022.

Según lo establece la SEMARNAT, un estudio paisajístico debe abordar tres aspectos principales: visibilidad del proyecto, calidad visual y fragilidad visual del paisaje. Para tal efecto, CAM utilizó una metodología sistemática propuesta por el Instituto Superior del Medio Ambiente de España<sup>1</sup> y complementada por elementos perceptuales obtenidos durante el trabajo en campo.

Los resultados del estudio paisajístico indican que la visibilidad del proyecto es en general nula, ya que la topografía de la zona oculta la mayor parte del proyecto, y la calidad visual del SA va de media-baja a baja, debido principalmente la presencia de zonas sin vegetación aparente y urbanas, estos mismos elementos hacen que el área de estudio presente una baja fragilidad visual.

Si bien el desarrollo de infraestructura impactará negativamente el paisaje de la zona, la afectación paisajística en términos generales será baja, debido a que la calidad y fragilidad visual actual del lugar va de media a baja y gran parte del proyecto queda oculto a la vista de las poblaciones cercanas.

El objetivo del conocimiento del paisaje, permitirá evaluar el área de influencia del proyecto del nuevo Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC, e identificación de las áreas de importancia visual y que tengan mérito para ser conservadas o protegidas, como criterio para la evaluación del impacto ambiental de la obra o actividad a desarrollar.

#### f) Acopio y fuentes de información

La mayor parte de la información utilizada se trata de capas de información vectoriales para Sistemas de Información Geográfica (SIG), el resto se obtuvo directamente del trabajo de campo realizado en abril de 2022 mediante observación directa del paisaje. La información de gabinete se obtuvo de cuatro fuentes: el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). A continuación, se menciona la información obtenida de cada fuente.

- INEGI:
  - Uso de suelo y vegetación serie VII.
  - Red nacional de caminos.
  - Hidrología superficial.
  - Continuo de elevaciones mexicano versión 3.0 con resolución de 15 m.
- CONABIO:
  - Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
  - Regiones Terrestres Prioritarias
  - Sitios Terrestres Prioritarios.
- CONANP:

---

<sup>1</sup> Curso Aplicación Práctica de los Sistemas de Información Geográfica a los Estudios de Paisaje impartido por el Instituto Superior del Medio Ambiente de Madrid, España, en internet: <http://www.ismedioambiente.com/>



- Áreas Naturales Protegidas (nivel federal).
- Sitios designados como humedales prioritarios en la convención Ramsar.

g) Área de análisis

El área de análisis corresponde al sistema ambiental (SA) que cubre una superficie de 1 484.43 ha, en la Figura IV-40 se muestra la localización del área de análisis.

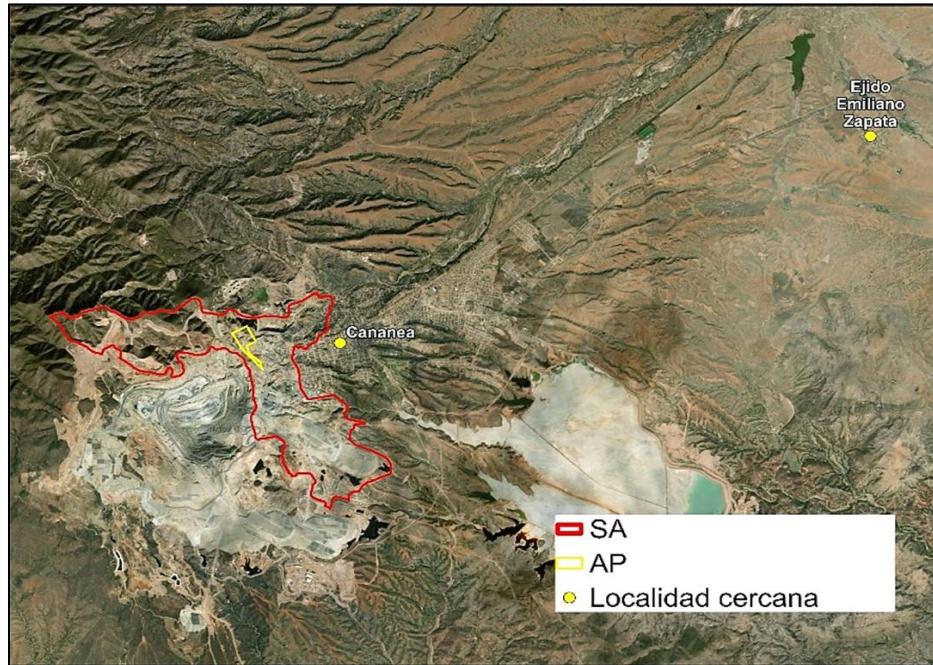


*Figura IV-40 Zona de estudio*

h) Metodología

La evaluación del paisaje que concierne al área de análisis, fue elaborada mediante la aplicación de una metodología sistematizada basada en la propuesta del Instituto Superior del Medio Ambiente de Madrid, España (ISM), que fue adaptada por CAM a los datos cartográficos disponibles en México y desarrollada por medio del software SIG Arc Gis Pro.

Esta metodología propone abordar el paisaje como un elemento aglutinador de los elementos principales del medio físico con una capacidad para absorber los efectos derivados de la acción humana. Para estudiar el paisaje de tal manera, deben identificarse al interior del área de estudio unidades paisajísticas, que son unidades que se construyen a partir de variables que describen sus propiedades o atributos esenciales.

La delimitación de las unidades paisajísticas se realizó interceptando la información vectorial disponible de vegetación y las inclinaciones de las pendientes agrupadas en tres categorías: pendientes menores a  $2.4^\circ$ , de  $2.4^\circ$  a  $14.44^\circ$  y mayores a  $14.4^\circ$ <sup>2</sup>.

Una vez caracterizada el área de estudio por medio de sus unidades paisajísticas, se procedió a evaluar el impacto paisajístico del proyecto por medio de tres categorías:

- Visibilidad del proyecto
- Calidad paisajística
- Fragilidad visual paisajística

a) Visibilidad del proyecto

El objeto del análisis visual del paisaje, es determinar las áreas visibles del AP desde un punto o conjunto de puntos que permitan caracterizar al área de análisis en términos visuales, en este sentido, las áreas percibidas por mayor cantidad de observadores tendrán mayor relevancia que las poco visibles.

Los aspectos visuales del territorio se determinaron en función **del análisis de cuencas visuales**, que son la porción de terreno que es vista desde un determinado punto o puntos de observación. Para el presente caso, se consideró la porción de terreno visible desde las localidades más cercanas al proyecto: Cananea (1.2 km al norte) y el ejido Emiliano Zapata (15.6 km al noreste).

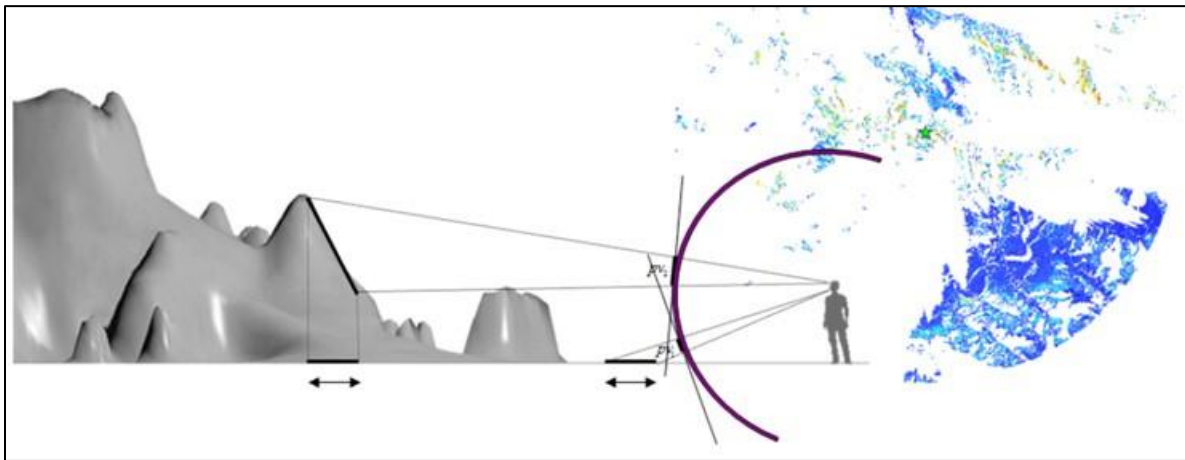


*Figura IV-41 Principio de visibilidad de las cuencas visuales*

A este análisis se integraron otros dos factores de relevancia y que inciden en la visibilidad del proyecto: las condiciones atmosféricas y la distancia al área de proyecto.

Las condiciones atmosféricas se obtuvieron de las estaciones meteorológicas de Cananea FFCC y Cananea DGE<sup>3</sup>. Los datos recopilados corresponden a las variables atmosféricas relacionadas

<sup>2</sup> La vegetación se obtuvo del conjunto vectorial de uso de suelo y vegetación serie VI, y el modelo de elevación se basó en el Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) con resolución de 15m, ambos productos del INEGI.

<sup>3</sup> Los datos corresponden al período de tiempo de 1951 a 2010.

estrechamente con la visibilidad del proyecto: días con lluvia, días con neblina y días con granizo y se muestran en la Tabla IV-25

*Tabla IV-25 Datos estación meteorológica utilizada en el análisis de visibilidad*

| Variable           | Número de días (promedio) |
|--------------------|---------------------------|
| Lluvia             | 47.1                      |
| Niebla             | 0.6                       |
| Granizo            | 0.4                       |
| Tormenta eléctrica | 20                        |

*Fuente: SMN-CONAGUA, 2010*

Los datos anteriores fueron ponderados con áreas de influencia visual a partir del AP; entre más distancia y mayor presencia de variables atmosféricas, menor impacto visual presentará el proyecto. Las distancias usadas fueron áreas concéntricas del proyecto a 2 500 m, 5 000 m y 15 000 m.

Como resultado del análisis de visibilidad se obtuvo un área de cubrimiento jerarquizada en 4 niveles de impacto visual:

- Alto. Zonas que presentan un elevado número de observadores y cuyo tiempo de visión es también elevado.
- Medio. Zonas que presentan un moderado número de observadores y cuyo tiempo de visión es también moderado.
- Bajo. Zonas que, en principio, no presentan observadores, pero que, al constituir zonas visibles, potencialmente, pueden presentar observadores ocasionales.
- Nulo. Zonas que, aunque presentaran observadores no son visibles.

#### b) Calidad visual paisajística

La calidad visual del paisaje es el valor del recurso visual que, según cada caso, puede alcanzar mérito o no para ser conservado o protegido. Para realizar este análisis se evaluaron los siguientes componentes que hacen atractiva a una unidad paisajística, véase Figura IV-42 :

- La cubierta del suelo, donde tiene un mayor valor las fisionomías arbóreas, cromáticas y alta densidad.
- El agua superficial, donde se le da más valor a la unidad paisajística con mayor presencia de corrientes o cuerpos de agua.
- La incidencia antrópica, donde se valora de manera negativa la presencia de estructuras o cualquier otra señal de origen antrópico (con excepción de aquellas con valor cultural).

- Singularidades naturales, donde se da mayor valoración a la presencia de áreas con importancia ecológica como AICA, RTP, RMP, STP, humedales Ramsar y ANP. Para el presente estudio no se detectaron singularidades naturales en las cercanías del proyecto.
- Singularidades culturales, donde se da mayor valor a la presencia de sitios con importancia cultural y social, como sitios arqueológicos, monumentos históricos, rutas de interés cultural y lugares con importancia dentro de la cosmovisión autóctona. No se detectaron singularidades de este tipo en el SA.

Cada uno de los componentes se representó en una capa de información para software de SIG, se le asignó un valor y se ponderó en función de su cubrimiento por unidad paisajística para obtener un indicador para cada componente. Finalmente, todos los componentes se ponderaron y procesaron para obtener un índice final de calidad visual que se categorizó en cinco grados: alta, media-alta, media, media-baja y baja.

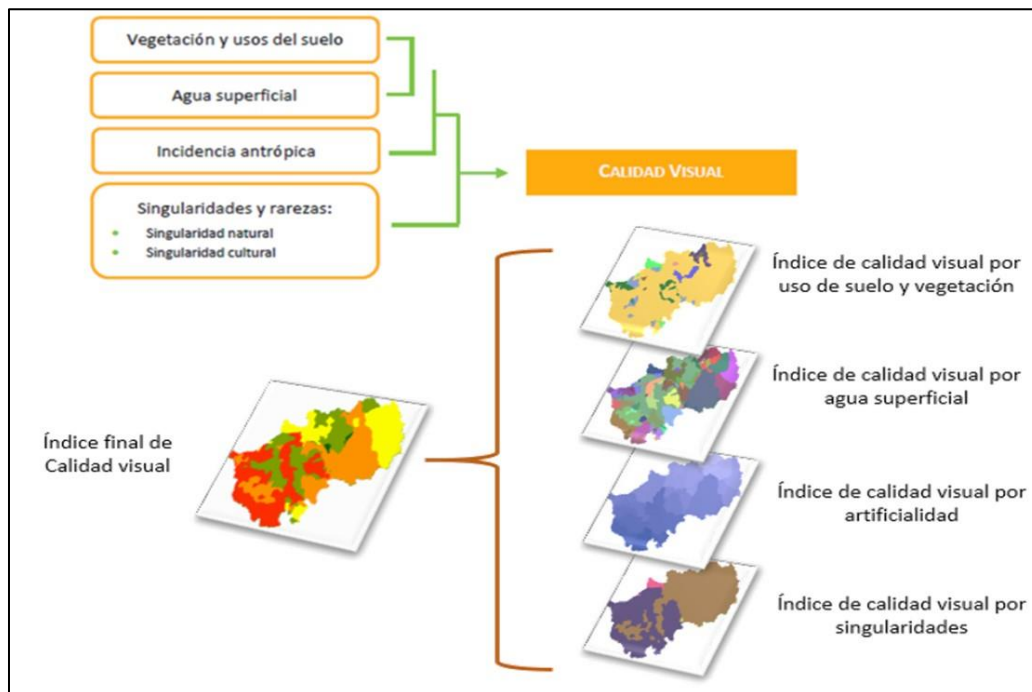


Figura IV-42 Ejemplo de la obtención de la calidad visual paisajística

### c) Fragilidad visual paisajística

Es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio, cuando se desarrolla un uso sobre él. Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones, véase Figura IV-43.

Para evaluar la fragilidad de cada una de las unidades de paisaje, se desarrolló un modelo que agrupa los componentes en dos factores:

1. Factores biofísicos: Son los que componen las características básicas del paisaje y van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales. Las variables del medio que intervienen en este factor son la vegetación y usos del suelo, así como, las características geomorfológicas. Son relativamente estáticos, salvo cambios por acciones antrópicas o por desastres que impacten directamente en el medio ambiente.
2. Factores de visibilidad: Son los que hacen referencia a la accesibilidad visual del territorio (variables antrópicas que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso y/o atractivo de ser visto).

Los factores biofísicos evaluados fueron los siguientes:

- a) Exposición visual, donde cuanta más diversidad tenga la unidad paisajística con respecto a las pendientes y formas del relieve, mayor será su capacidad para ocultar las actuaciones sucedidas, disminuyendo así su fragilidad.
- b) Cubierta del suelo, donde cuanta más diversidad presente en cromática, mayor altura y menor estacionalidad, menor será su fragilidad visual.

Los factores de visibilidad evaluados fueron los siguientes:

1. Accesibilidad, donde entre mayor presencia de vialidades aumenta la fragilidad.
2. Atracción. Se evalúan las singularidades naturales y culturales, donde cuanto mayor presencia o importancia de una singularidad, mayor será su fragilidad. En el SA no se identificaron singularidades culturales.

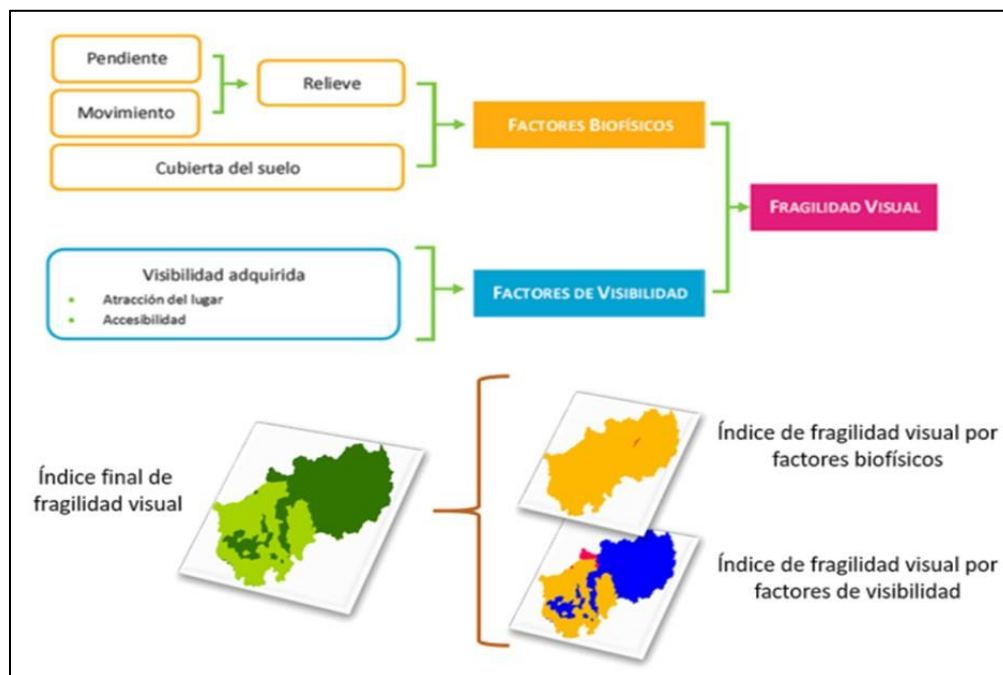


Figura IV-43 Ejemplo de la obtención de la fragilidad visual paisajística

## • Resultados

### • Visibilidad

El resultado del análisis indica que el 75.27% de área de proyecto no es visible desde las localidades cercanas. En la Tabla IV-26 se muestran los grados de visibilidad que presenta el área de estudio.

Tabla IV-26 Impacto visual del proyecto

| Impacto visual | Superficie visible (ha) |
|----------------|-------------------------|
| Nulo           | 16.86                   |
| Bajo           | 5.52                    |
| Medio          | 0.02                    |
| <b>Total</b>   | <b>22.39</b>            |

### • Calidad visual

Los resultados del análisis indican que el SA presenta en general bajos niveles de calidad visual, ya que el 66.62% del total presenta la categoría baja y el 27.19% media-baja, únicamente las zonas coincidentes con la vegetación de bosque de encino presentan valores que van de media a alta calidad. La misma situación ocurre con el AP, presenta una calidad visual en su mayoría baja y media-baja.

Estas tendencias de baja calidad se deben a la poca presencia de agua superficial, además de que gran parte de la vegetación del SA se encuentra ya impactada por la actividad minera (lo que significa gran presencia de actividad antrópica) y las singularidades naturales no tienen gran presencia en la zona. En la Tabla IV-27 se muestran las superficies de cubrimiento.

*Tabla IV-27 Calidad visual en el SA*

| Calidad visual | Área de cubrimiento (ha) |              |
|----------------|--------------------------|--------------|
|                | SA                       | AP           |
| Alta           | 45.2                     | -            |
| Media-alta     | 36.93                    | -            |
| Media          | 9.65                     | 0.09         |
| Media-baja     | 403.69                   | 6.17         |
| Baja           | 988.96                   | 16.14        |
| <b>Total</b>   | <b>1 4484.43</b>         | <b>22.39</b> |

- Fragilidad visual

Los resultados del análisis muestran que el SA presenta una fragilidad visual que va de baja a media, en el grado bajo ocupa el 52.91% del total de la superficie, el medio bajo el 44.17%, el medio el 2.91% y el medio alto 0.01%. El AP presenta un grado de fragilidad visual baja en su mayoría, que corresponde al 59.85% de la superficie.

La baja fragilidad visual que presenta el SA indica que la construcción de cualquier proyecto de infraestructura en la zona no comprometerá la vulnerabilidad al cambio del SA, debido a que este presenta un grado avanzado de deterioro, además de que la topografía del lugar favorece la poca susceptibilidad al cambio.

*Tabla IV-28 Fragilidad visual en el área de estudio*

| Fragilidad visual | Área de cubrimiento (ha) |              |
|-------------------|--------------------------|--------------|
|                   | SA                       | AP           |
| Media             | 43.25                    | 0.23         |
| Media-alta        | 0.17                     | -            |
| Media-baja        | 655.6                    | 39.91        |
| Baja              | 785.4                    | 59.85        |
| <b>Total</b>      | <b>1 484.43</b>          | <b>22.39</b> |

#### IV.2.4. Medio socioeconómico

##### a) Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI, 2020; la densidad poblacional del municipio de Cananea, Sonora; es de 39, 451 habitantes; la densidad poblacional se estima en 17 hab./km<sup>2</sup>. La mayor parte de los pobladores viven en el área urbana. El municipio



cuenta con una superficie total de 2, 316.2 km lo cual representa el 13% de la superficie total del estado de Sonora, véase Figura IV-44.



Figura IV-44 Distribución territorial, Cananea, Sonora (INEGI, 2020)

- **Composición por edad y sexo.**

La población de la ciudad de Cananea para el año de 2020 se estimó en 39,451 personas, como ya mencionó líneas arriba; de las cuales el 49.7% son hombres y el 50.3 mujeres, la relación H/M es el cociente del número de hombres entre el de mujeres en una población dada por cien. En el caso específico de Cananea se estima en 98 hombres por cada 100 mujeres. La edad media de la población tiene 29 años o menos.

La razón de dependencia demográfica se entiende como el coeficiente de la suma de la población menor de 15 años y la población mayor de 64 años, entre la población en el grupo de edad de 15 a 64 años, por cada cien; en Cananea, Sonora existen 55 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva, ver la siguiente Figura IV-45.



Figura IV-45 Composición por edad y sexo, Cananea, Sonora (INEGI, 2020)

- **Tasa de crecimiento media anual**

Razón a la cual crece en promedio anualmente una población por cada 100 habitantes. Se trata de un indicador resumen, pues en él se concentran los efectos de los principales componentes de la dinámica demográfica, como son nacimientos, defunciones y migración. La población de Cananea, Sonora creció, comparación a 2010 un 8,97% (INEGI, 2020).



- **Características económicas**

Población económicamente activa (PEA) son las personas de 12 y más años que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas.

La población no económicamente (PNEA) activa está representada por las personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia únicamente realizaron actividades no económicas y no buscaron trabajo.

La población ocupada son las personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluye a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo con este; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario. La población desocupada, son las personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculadas a una actividad económica o trabajo.

En el caso de Cananea, Sonora la PEA es de 55.6.3%, de los cuales el 34.4% son mujeres y el 65.6% son hombres (INEGI, 2020).

La población no económicamente activa es de 44.2% y se distribuyó entre estudiantes (35.3%), personas dedicadas al hogar (46.3%), pensionados y jubilados (7.2%), personas con alguna limitación física (2.2%) y personas con otras actividades económicas (9.0%), véase Figura IV-46.



Figura IV-46 Características económicas de Cananea, Sonora (INEGI, 2020)

## b) Factores socioculturales

- Nivel de educación

La educación básica se define como la población con algún grado aprobado en preescolar o kínder, primaria, secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada. La media superior, es la población con algún grado aprobado de preparatoria o bachillerato general, bachillerato tecnológico, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, normal con

primaria o secundaria terminada; y la superior, es la población con algún grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, normal de licenciatura, licenciatura, especialidad, maestría o doctorado.

Las características educativas de la población de Cananea, Sonora indican una tasa de alfabetización es del 99.4% entre la población de 15 a 24 años y de 98.8% en la población de 25 años y más, véase Figura IV-47.

El mayor porcentaje de la población (48.3%) cuenta con educación básica, el 30.7% cuenta con educación media y el 19.9 % tiene educación superior.

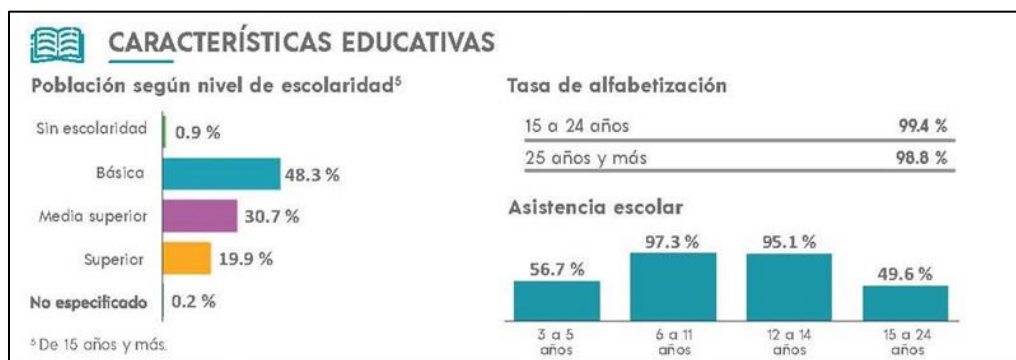


Figura IV-47 Características educativas de Cananea, Sonora (INEGI, 2020)

- Vivienda

En lo referente a vivienda, de acuerdo al INEGI, 2020 se estima un total de viviendas ocupadas de 11,588 con una ocupación promedio por vivienda de 3.4 personas y 0.8 personas por cuarto.

- Disponibilidad de servicios y bienes

De la población de la ciudad de Cananea el 98.7% cuenta con servicio de agua entubada, un 99.5% con servicio de drenaje y el 99.4% con energía eléctrica, véase Figura IV-48.

En cuanto a tecnología de información el 94.2% de la población cuenta con teléfono celular, el 74.8% con servicio de internet, el 71.6% con sistema de televisión de paga, el 54% con línea telefónica fija y un 50.9% cuenta con computadora



Figura IV-48 Disponibilidad de servicios, equipamiento y tecnologías información y comunicación (INEGI, 2020)

- Servicios de salud

De acuerdo al Anuario Estadístico y Geográfico de Sonora publicado por el INEGI, 2021 de un subtotal de 35,947 la población del municipio de Cananea, en el 2020 existía un total de 21, 464 personas afiliadas al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); 2,008 personas afiliadas al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); 1,467 personas afiliadas al ISSTE estatal; 26 personas afiliadas a PEMEX, Defensa o Marina y 10,369 personas afiliadas al Instituto de Salud para el Bienestar.

- Población indígena

En la ciudad de Cananea, Sonora se cuenta con una muy baja presencia de población indígena, equivalente a un total de 851 habitantes, los cuales son considerados como tal, en base a la definición de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, en la cual se considera como indígena a la persona que habla alguna lengua étnica. Esta población es equivalente al 0.27 % de la población, véase Figura IV-49.

Las lenguas indígenas que se presentan con mayor frecuencia entre la población de Cananea son el Zapoteco (22.4%) y el Tarahumara (21.4%).

|                                                                                                    |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  <b>ETNICIDAD</b> |               |
| <b>Población que habla lengua indígena<sup>1</sup></b>                                             | <b>0.27 %</b> |
| <b>Población que no habla español de los hablantes de lengua indígena<sup>1</sup></b>              | <b>0.00 %</b> |
| <b>Lenguas indígenas más frecuentes</b>                                                            |               |
| Zapoteco                                                                                           | 22.4 %        |
| Tarahumara                                                                                         | 21.4 %        |
| <b>Población que se considera afromexicana negra o afrodescendiente</b>                            | <b>0.88 %</b> |
| <small><sup>1</sup> De 3 años y más.</small>                                                       |               |

*Figura IV-49 Etnicidad en Cananea, Sonora (INEGI, 2020)*

- Marginación

Conforme a datos publicados en el Anuario Estadístico y Geográfico de Sonora del INEGI, 2021; en el municipio de Cananea, en el 2020 existía un índice de marginación de 59.6341 y con un grado de marginación de 1.

#### **IV.2.5. Diagnóstico ambiental**

##### **IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental**

El diagnóstico ambiental es el resultado del análisis de la situación actual del SA, en este se identifican los factores relevantes y/o áreas sensibles en el funcionamiento del sistema biofísico y considerando también algunos indicadores socioeconómicos del área donde se encuentra inmerso el presente proyecto. Con base en todo lo antes expuesto, se presenta una síntesis que permite interpretar el estado actual del SA en estudio, a fin de determinar la calidad ambiental actual del sitio y la tendencia de sus procesos considerando el deterioro natural y el grado de conservación actual.

Con base en la publicación denominada “Introducción a los servicios ambientales” (SEMARNAT, 2003, 2021), se define a los servicios ambientales como: son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable. Siendo estos intangibles y su utilización es indirecta.

Entre los principales servicios ambientales destacan los siguientes:

- Regulación del clima y del amortiguamiento de los fenómenos naturales
- La provisión de agua en calidad y cantidad suficientes
- La generación de oxígeno
- El control de la erosión, así como la generación, conservación recuperación de suelos
- Captura de Carbono y asimilación de diversos contaminantes

- f) La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y las formas de vida
- g) La polinización de plantas y el control biológico de plagas
- h) La degradación y el reciclaje de desechos orgánicos
- i) La belleza del paisaje y la recreación

La producción de los servicios ambientales se sustenta en el buen funcionamiento de los diferentes ecosistemas, por lo tanto, todo ecosistema presenta funciones específicas como resultado de la interacción de sus componentes vivos (organismos productores y consumidores) y sus elementos no vivos o abióticos. Dichas funciones (procesos particulares de naturaleza química, física, biológica y ecológica) pueden clasificarse en cuatro categorías, véase Tabla IV-29.

*Tabla IV-29 Funciones de los ecosistemas*

| <b>Funciones de los ecosistemas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funciones de regulación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Funciones de hábitat o apoyo</b>                                                                                                                                                                                                                           | <b>Funciones de producción o abastecimiento</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Funciones de información</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Se relacionan con la capacidad natural de los ecosistemas para ajustar y mantener procesos ecológicos esenciales en el mantenimiento de la vida. Como ejemplo están todos los ciclos naturales de la materia (biogeoquímicos), incluidos los del agua, carbono, oxígeno y nitrógeno. El mantenimiento de estos ciclos es importante en términos ecológicos | Los ecosistemas proveen a plantas, animales y microorganismos de espacio para el refugio, la reproducción u otras fases de su ciclo biológico. Estas funciones son fundamentales para el mantenimiento de la diversidad biológica y genética <i>in situ</i> . | Se refieren principalmente a la biomasa que producen los organismos vivos, e incluyen procesos de fijación de nutrientes, conversión de energía (solar a química) y transformación de energía en materia (sobre todo producción de carbohidratos). | Son las funciones relacionadas con los mecanismos de la herencia, las que resultan de la evolución natural de las especies. Constituyen todo el reservorio genético de la vida. Incluyen también la información de la interacción de los organismos con su entorno, información que se almacena a lo largo del tiempo. |

En resumen, las funciones y recursos de los ecosistemas que se ha identificado en el SA, tal es el caso de los siguientes tipos de vegetación: vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, pastizal natural, pastizal inducido y sin vegetación aparente, así como la zona urbana del municipio de Cananea, dan origen a los servicios ambientales que son aprovechados por el ser humano y todo ser viviente (animales, plantas y hongos).

De acuerdo a las definiciones de las funciones ambientales presentadas en la tabla anterior, las funciones y servicios ambientales que se tienen presentes en el Área del Proyecto se mencionan en la siguiente Tabla IV-30.

*Tabla IV-30 Funciones de las funciones y Servicios Ambientales en el AP*

| Función     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regulación  | Conforme a lo observado durante los trabajos de campo realizados <i>in situ</i> en la mayor parte del AP destinada para la instalación del proyecto, no hay vegetación salvo algunos remanentes de algunos arboles y arbustos a las orillas de la parte sur, lo cual concuerda con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VII de INEGI (2018), en la cual está categorizada como sin vegetación aparente. Por lo que, debido al grado de alteración por actividades antropogénicas desarrolladas en el sitio, la mayor parte de la superficie del AP ya no cumple con la función de regulación. Sin embargo en las partes donde se encuentran los remanentes que es en su mayor parte en las orillas de los caminos de la parte sur de la poligonal propuesta aún sigue cumpliendo con esta función de regulación. |
| Hábitat     | Derivado de los recorridos en campo, se avistarón áreas sin vegetación aparente y caminos pavimentados existentes que conforman parte las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre, estas áreas han sido previamente impactadas, generando efectos de borde sobre los remanentes de vegetación que existe aún a las orillas y sobre el hábitat que ocupa la fauna en esas áreas. Sin embargo, considerando lo anterior y derivado de los resultados de la visita en campo se considera que aún el AP sigue proveyendo un hábitat para las diferentes especies de fauna, en términos de funcionar como área de alimentación, reproducción, crianza y refugio.                                                                                                                                                       |
| Producción  | De manera general, la cobertura vegetal que se encuentra en los remanentes aislados dentro del AP y que del mismo modo presenta altos niveles de perturbación es difícil encontrar un tipo de vegetación bien definido, sin embargo, debido a la presencia de individuos arbóreos de encinos como <i>Quercus emoryi</i> y <i>Quercus grisea</i> , así como algunos arbustos principalmente de <i>Baccharis sarothroides</i> , se puede considerar que aún con estas características aún cumple con esta función, dado que la sola presencia ( <i>Quercus emoryi</i> , y <i>Quercus grisea</i> ) indica que el ecosistema es productivo.                                                                                                                                                                                 |
| Información | A pesar de la poca diversidad encontrada tanto en vegetación como en fauna, permite valorar el área como reservorio genético.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### IV.2.5.2 Síntesis del inventario ambiental

Si bien con base en la descripción realizada a lo largo del presente capítulo es factible realizar un diagnóstico más complejo de la situación ambiental actual en el SA, los aspectos relevantes se pueden concretar en pocos componentes, sus características o estado actual se presentan en la siguiente Tabla IV-31.

*Tabla IV-31 Estado actual de los componentes ambientales en el SA*

| Componente | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aire       | <p>Conviene mencionar que las actividades productivas en el SA son variadas. Se realizan actividades primarias, secundarias y terciarias. Dado que una parte del SA es considerado como una zona urbana existen fuentes fijas y móviles de contaminación atmosférica.</p> <p>Por otra parte, dentro del AP no existen estaciones de monitoreo institucionales de la calidad del aire, sin embargo por parte de la Mina Buenavista del Cobre S.A. de C.V. cuenta con una Unidad de Medición y conforme a ello la mayor parte del tiempo no se rebasan los LMP conforme a la norma aplicable.</p> |

| Componente                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | Ello no es causa para suponer una calidad del aire buena durante la mayor parte del tiempo, como parte de las medidas prevención y mitigación de manera continua durante las actividades de preparación y construcción del proyecto se dará mantenimiento a la maquinaria y equipo a utilizar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Uso del Suelo:</b>                 | <p>El uso de suelo y tipo de vegetación presente en el SA corresponde a una porción de zona urbana (Ciudad de Cananea), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, pastizal inducido, pastizal natural y sin vegetación aparente conforme al INEGI Serie VII, 2018.</p> <p>Por otra parte, la pérdida de suelo por erosión natural (hídrica y eólica) tanto en el SA como el AP presentan un grado de erosión inclinándose ligeramente hacia los valores muy alto, alto, moderado, ligera y nula, debido principalmente a la escasa cubierta forestal. El grado de erosión nulo también tiene una presencia importante debido a que gran parte del SA se encuentra en áreas ya impactadas previamente derivado de las actividades que se han realizado en la Mina Buenavista del Cobre desde décadas anteriores.</p> <p><b>Erosion hídrica:</b> las categorías que se presentan son las siguientes para SA y AP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alta: 249.99 ha equivalentes al 16.84 %, en esta categoría se pierden más de 200 toneladas de suelo por hectárea al año.</li> <li>- Alta: 24.92 ha equivalentes 1.98 %, en esta categoría se pierden de 50 a 200 toneladas de suelo por hectárea al año.</li> <li>- Moderada: 54.78 ha equivalentes al 3.69 %, en esta categoría se pierden de 10 a 50 toneladas de suelo por hectárea al año.</li> <li>- Ligera: 77.06 ha que equivalentes al 77.06 %, en esta categoría se pierden de 5-10 toneladas de suelo por hectárea al año</li> <li>- Nula: 1 073.18 ha equivalentes al 72.30 %, en esta categoría se pierden menos de 5 toneladas de suelo por hectárea al año</li> </ul> <p>En lo que respecta al AP, presenta únicamente dos grados de erosión: muy alta (4.47%) y nula (95.53%).</p> <p><b>Erosión eólica:</b> las categorías que se presentan en el SA y AP, son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moderada: 1 334.16 ha equivalentes al 89.88 %, en esta categoría se pierden de 10 a 50 toneladas de suelo por hectárea al año.</li> <li>- Nula: 150.27 ha equivalentes al 10.12 %, en esta categoría se pierden menos de cinco toneladas de suelo por hectárea al año.</li> </ul> <p>En lo que respecta al AP, la gran parte de su superficie presenta erosión moderada (70.34 %), mientras que la restante presenta erosión nula (29.66 %).</p> |
| <b>Agua superficial y subterránea</b> | <p>Respecto al agua subterránea, el AP en su totalidad y en el caso del SA prácticamente el 90% de su superficie se localizan dentro del acuífero Río Bacoachi (2627) y una porción (10% aprox.) del lado norte del SA se localiza dentro del acuífero Río San Pedro (2616).</p> <p>De acuerdo a datos reportados en el 2020 por la CONAGUA la disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA), en el acuífero Río Bacoachi no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 4,182,680 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.</p> <p>En el caso del acuífero Río San Pedro (2616) de acuerdo a datos reportados por la CONAGUA, 2020, la disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA), en el acuífero Río San Pedro (2616) no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 6,978, 900 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Vegetación</b>                     | En el SA se encuentran, según INEGI Serie VII, 2018 hasta cinco tipos de vegetación: pastizal inducido, pastizal natural, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de pino-encino y sin vegetación aparente este último es el mejor representado en el SA y AP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Componente      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>En la zona dominan especies como el <i>Quercus emoryi</i>, <i>Quercus grisea</i>, <i>Pinus engelmannii</i>, <i>Quercus eduardi</i>, <i>Quercus hypoleucoides</i>, <i>Pinus cembroides</i>, <i>Prosopis velutina</i>, <i>Arctostaphylos pungens</i>, <i>Dasyllirion wheeleri</i> y <i>Mimosa aculeaticarpa</i>, en el estrato arbustivo y arbóreo, en el estrato herbáceo se identificaron especies como <i>Brickellia grandiflora</i>, <i>Muhlenbergia robusta</i>, sólo por mencionar algunas pertenecientes a esta forma de vida.</p> <p>En términos de diversidad en el área de estudio la composición florística registrada, considerando las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 17 especies distribuidas en 13 géneros y 9 familias, lo que se considera de baja a muy baja, debido a que la riqueza de especies resulto muy baja en ambas áreas bajo estudio.</p> <p>El listado florístico fue de 17 especies en total, todas ellas son características de la vegetación primaria y de sus distintos grados de perturbación. Se obtuvo un registro de diez taxones protegidos, lo cual representa el 58.82 % de la flora reportada en el área, sin embargo, ninguna de estas se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en la CITES.</p> <p>Las diez especies protegidas están enlistadas en la IUCN bajo la categoría LC (Preocupación menor), sólo dos especies se registraron en el AP (<i>Quercus grisea</i> y <i>Q. emoryi</i>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fauna silvestre | <p>Los resultados del trabajo de se registraron 2 especies de reptiles, 11 de mamíferos y 44 especies de aves. La mayoría de las especies se registraron en las zonas del SA, mientras que, dentro del AP, sólo se registraron 1 especie de reptil y 6 especies de aves. Ninguna evidencia de actividad de mamíferos fue registrada durante el muestreo dentro del AP.</p> <p>Dentro del grupo de los mamíferos que se registraron en el SA son: el conejo (<i>Sylvilagus floridanus</i>), la ardilla gris (<i>Otospermophilus variegatus</i>), la rata magueyera (<i>Neotoma albigula</i>), el lince (<i>Lynx rufus</i>), puma (<i>Puma concolor</i>), la zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), el venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), entre otros, cabe mencionar que la identificación de estas especies fue a través de evidencias indirectas como huellas, excretas, pelos, etc.</p> <p>En el caso de la herpetofauna, sólo se identificaron dos especies: la lagartija espinosa del noroeste (<i>Sceloporus clarkii</i>) y la lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental (<i>Sceloporus jarrovi</i>).</p> <p>Entre las aves observadas en el AP y SA, se pueden listar: al baloncillo (<i>Auriparus flaviceps</i>), al saltapared de rocas (<i>Salpinctes obsoletus</i>), al pinzón mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>), al chipe cabeza gris (<i>Leiothlypis ruficapilla</i>), sólo por mencionar algunos.</p> <p>De las especies registradas correspondientes a los grupos de mastofauna y herpetofauna, ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Con respecto al grupo de las aves el gavilán de cooper (<i>Accipiter cooperii</i>) se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como Pr (sujeta a protección especial). En la UICN se encuentra listado el verdugo americano (<i>Lanius ludovicianus</i>) bajo la categoría de Casi amenazada (NT).</p> <p>En el caso del CITES, se encuentra listado en el Apéndice I el lince (<i>Lynx rufus</i>) y el gavilán de Cooper se encuentra en el Apéndice II.</p> <p>En términos de diversidad el área de estudio en general parece tener muy baja diversidad para todos los grupos de fauna.</p> |
| Residuos        | <p>El sitio donde se localiza el proyecto cuenta con la infraestructura para recolectar, separar, tratar y disponer los diferentes tipos de residuos que se pudieran generar durante la preparación, construcción, operación y abandono del sitio del proyecto. Con la finalidad de evitar contaminación a los diferentes recursos naturales, como suelo y agua, la promotente implementará un programa de manejo para los residuos que sean generados, además cuenta con un almacén de residuos peligrosos con las medidas de seguridad establecidas en las leyes, reglamentos y normas., así mismo dispondrá a sitios y proveedores autorizados para su disposición, aprovechamiento/reciclaje o tratamiento final.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



| Componente     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Paisaje</b> | <p>Los resultados del estudio paisajístico indican que la visibilidad del proyecto es en general no es visible desde las cercanías de la localidad de Cananea, ya que la topografía de la zona oculta gran parte del proyecto; la calidad visual del SA presenta en general bajos niveles de calidad visual, ya el 66.62% del total presenta la categoría baja y el 27.19% media-baja, únicamente las zonas coincidentes con la vegetación de bosque de encino presentan valores que van de media a alta calidad. La misma situación ocurre con el AP, presenta una calidad visual en su mayoría baja y media-baja.</p> <p>Si bien el desarrollo de infraestructura impactará negativamente el paisaje local de la propiedad de la Mina Buenavista del Cobre, la afectación paisajística en términos generales será baja, debido a que la calidad y fragilidad visual actual del lugar y gran parte del proyecto queda oculto a la vista de las poblaciones cercanas; aunado a ello, en la zona se presenta un grado avanzado de deterioro, además de que la topografía del lugar favorece la poca susceptibilidad al cambio.</p> |

A partir de la información existente del medio natural en el área del proyecto por su ubicación dentro de la operación minera y al borde de una zona vegetación, se puede inferir que el proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc-BVC" no aportará un impacto más al medio, este no es de significancia ya que por la localización donde se pretende instalar el proyecto, la mayor parte de la superficie se encuentra desprovista de vegetación y los pocos elementos de vegetación remanentes que se encuentran en las orillas de la zona limítrofe de la poligonal propuesta, existen nichos de hábitats los cuales son ocupados por la escasa fauna del sitio; por lo que la fauna no se verá desplazada, por el contrario la promovente seguirá implementando el cuidado de fauna en el entorno de la propiedad y principalmente a la zona limítrofe.

Si bien, por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos, ninguno de ellos se considera significativo, lo que permitirá que las funciones ecosistémicas en menor o mayor grado permanezcan y sucedan.

En general, se considera que los impactos serán puntuales, es decir solo sucederán en el AP a fin de minimizarlos o prevenirlos se proponen medidas de prevención y mitigación. Además, que se utilizará la infraestructura de servicios requerida para minimizar daños al ambiente.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales que potencialmente ocasionará el proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc, se utilizaron las siguientes técnicas y metodologías.

#### V.1.1. Indicadores de impacto

Cabe recordar que una de las justificaciones para el uso de indicadores es que es imposible medir todo, por lo que resulta fundamental contar con la información más relevante. Además, no se descarta que éstos cambien según convenga en cada etapa del proyecto.

A través de éstos, la promovente pretende proporcionar información clave, suficiente, clara y completa acerca del estado actual de los factores ambientales presentes en el proyecto, como resultado de la aplicación del conjunto de las acciones o medidas preventivas, de mitigación y restauración. Su aplicación resulta conveniente ya que permitirá establecer un sistema que facilite dar seguimiento estrecho a los objetivos y determinar el nivel de éxito (eficiencia y eficacia) de las acciones puestas en práctica.

Para que los indicadores cumplan cabalmente con esta función, es necesario que tengan ciertas características. A continuación, se presenta una lista de las más importantes (SEMARNAT, 2002):

1. **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
2. **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
4. **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
5. **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

#### V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo con las obras y actividades del Proyecto, los indicadores propuestos a utilizar se presentan en la Tabla V.1.

Tabla V.1. Lista indicativa de indicadores de impacto

| Parámetro Ambiental | Unidades de medición                     | Etapa de implementación | Forma de cuantificación                                  |
|---------------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| Uso de Suelo        | Hectáreas (ha)                           | PS, CO, OP y AB         | Superficie cambiada a uso industrial.                    |
| Procesos Erosivos   | toneladas por hectárea al año (t/ha año) | PS, CO, OP y AB         | Cantidad de suelo perdido por superficie sin vegetación. |

| Parámetro Ambiental                                                 | Unidades de medición                     | Etapa de implementación | Forma de cuantificación                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad del Suelo                                                   | Partes por millón de contaminantes (ppm) | PS, CO, OP y AB         | Análisis de laboratorio de calidad del suelo en áreas donde ocurran derrames o liberación de sustancias.                   |
| Calidad del agua superficial                                        | mg/l de contaminante específico          | PS, CO, OP y AB         | Parámetros NOM-127-SSA1-2014 y Ley Federal de Derechos.                                                                    |
| Calidad del agua subterránea                                        | mg/l de contaminante específico          | PS, CO, OP y AB         | Parámetros NOM-127-SSA1-2014 y Ley Federal de Derechos.                                                                    |
| Calidad del aire                                                    | Partes por millón de contaminantes (ppm) | PS, CO, OP y AB         | Monitoreo de aire y verificaciones a equipos de combustión (CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PST) |
| Ruido y vibraciones                                                 | Decibeles (dB)                           | PS, CO, OP y AB         | Monitoreos perimetrales de niveles de ruido ambiental                                                                      |
| Especies de fauna en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Adimensional                             | PS, CO, OP y AB         | Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies y monitoreos periódicos para la conservación de la fauna.    |
| Abundancia de flora                                                 | Adimensional                             | PS, CO, OP y AB         | Programa de rescate y reubicación de flora y monitoreos periódicos para la conservación de las especies.                   |

**Nota:** PS = Preparación del Sitio; CO = Construcción; OP = Operación y mantenimiento y AB = Abandono del Sitio.

Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local con el objetivo de informar sobre el estado del medio ambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. En este sentido, actualmente, el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) ofrece, a través de distintos conjuntos de indicadores, una visión breve y clara de los cambios y la situación actual del medio ambiente y los recursos naturales del país, así como de las presiones que los afectan y las respuestas institucionales encaminadas a su conservación, recuperación y uso sustentable.

### V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

Para identificar los impactos ambientales de cualquier proyecto deben desarrollarse tres acciones:

1. **Conocer el proyecto y sus alternativas:** como se ha mencionado en el Capítulo II, este proyecto consiste en la construcción de un Edificio Nuevo de Trituración Primaria (ENQZ) para abastecer la Planta Concentradora de Zinc. En el Edificio Nuevo se instalará la quebradora nueva Quebalix I, además contará con todos los equipos periféricos necesarios para su operación y mantenimiento. El Acarreo del material triturado al Edificio Nuevo Quebradora de Zinc (ENQZ) hasta el almacén de gruesos de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc se realizará mediante la construcción de bandas transportadoras.
2. **Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto:** Esta información ha sido presentada de manera detallada en el Capítulo IV del presente estudio, con base en el estado actual de los factores físico-naturales y socioeconómicos, concluyen que, en lo que respecta al uso de suelo, de acuerdo con la información generada a partir de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII elaborada por INEGI (2018), el AP está caracterizado en su mayor parte por el tipo de vegetación "Sin vegetación aparente; y en el caso de SA éste se encuentra caracterizado por: urbano construido, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, pastizal inducido, pastizal natural y una porción muy pequeña en la parte Oeste por secundaria arbustiva de bosque de pino-encino y agua.

Es importante mencionar que el Área Natural Protegida (ANP) más cercana al área bajo estudio (AP y SA), Bavispe (ANP) se encuentra aproximadamente a 27.3 km de distancia hacia la parte Sureste de la zona de interés, por lo que tanto el AP y SA, **NO** inciden sobre ninguna ANP federal, estatal y municipal.

Del mismo modo, es importante indicar que el AP y el SA, **NO** inciden en ningún Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre (SPCBT).

Tanto el AP como el SA se encuentran inmersos en una zona identificada como la AICA número 126, cuenta con una superficie de 2, 289, 950.48 ha, Categoría 1999 y Categoría Birdlife 2007, dentro de ella se presentan 360 especies de aves. Se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICA del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como el *Pachyramphus aglaiae* (cabezón degollado) y *Euptilotis neoxenus* (trogón orejón), entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona (CONABIO, 2012).

En el caso de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Subcuenca del Río Asunción ambas áreas AP y SA, inciden en ésta RHP, misma que cuenta con una extensión de 6,696.4 km<sup>2</sup>, los principales cuerpos de agua lóticos son el Río Seco, el Río Asunción y el Río Altar, así como distintos arroyos. Los principales poblados de esta RHP son Nogales, Magdalena de Kino y Santa Ana, cuya principal actividad económica es la ganadería. Los principales tipos de vegetación

presentes son el matorral desértico rosetófilo, cardonal, bosque de pino, pastizal natural-huizachal, pastizal inducido. Es importante mencionar que el porcentaje de ocupación del AP en esta RHP es del apenas 0.3%, por otro lado, el porcentaje de ocupación del SA en la RHP es del 5%.

Por otro lado, el AP y SA, también inciden en la RHP Subcuenca de los Ríos Pedro y Santa Cruz; que, conforme a CONABIO 2017, cuenta con una extensión de 2,810.66 km<sup>2</sup>, los principales recursos hídricos lóticos son el río San Pedro y Santa Cruz, así como algunos ríos temporales y arroyos. Los principales poblados de dicha RHP son Cananea, Nogales y Agua Prieta cuya principal actividad económica es la minería, silvicultura, agricultura y ganadería. Los principales tipos de vegetación son pastizal, bosque de encino, de pino-encino.

Es importante mencionar que el porcentaje de ocupación del AP, en la RHP de los Ríos San Pedro y Santa Cruz es del apenas 0.8%; por otro lado, el porcentaje de ocupación del SA en la RHP de los Ríos San Pedro y Santa Cruz es del 27%.

Con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), todo el SA y AP están inmersos en la RTP Cananea-San Pedro (RTP-41). Esta RTP se encuentra en los municipios de Arizpe, Bacoachi, Cananea, Naco y Santa Cruz y cuenta con una superficie de 3,325 km<sup>2</sup>. Esta región se estableció como RTP en función de los pastizales que tienen una mezcla del desierto chihuahuense y sonoreense, así como de las montañas de Arizona y la Sierra Madre Occidental. Aunque la diversidad es escasa y los endemismos son pocos hay distintas especies bajo protección como o *Lampropeltis pyromelan* (falsa coralillo) y *Crotalus willardi*, (cascabel), además de *Puma concolor* (puma) y *Lynx rufus* (lince). Los principales tipos de vegetación y uso de suelo son pastizal natural y bosque de encino (Arriaga *et al.* 2000). Cabe mencionar que el AP ocupa apenas el 0.0067% de la superficie total de la RHP, en el caso del SA ocupa el 0.45% de la superficie total de la RHP.

En cuanto a los sitios RAMSAR, tanto el AP, como el SA, inciden sobre el Sitio Ecosistema Sierra de Ajos-Bavispe, zona de influencia de la Cuenca Río San Pedro, considerado desde el 2 de febrero de 2010 como sitio RAMSAR con el número 2044, cuenta con una superficie de 182,623.000 ha, sus coordenadas son: 31°10'30"N 110°11'17"O.

Cabe mencionar que, el AP se encuentra inmerso en su totalidad en este sitio Ramsar, en el caso del SA esta ocupa apenas un 0.44% en el sitio Ramsar.

Para mayor comprensión sobre el ambiente sobre el cual se va a desarrollar el proyecto, ver el Capítulo IV, del presente estudio. Y

3. Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente: se integra la información de los numerales 1 y 2 para identificar:
  - a) Los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, acumulativos o sinérgicos.
  - b) Analizar el ambiente, en el contexto del SA para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto.

Lo anterior permitirá la identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales, ocasionados por la realización de las actividades de aprovechamiento mediante una relación causa–efecto.

Para realizar este ejercicio se consideraron los términos y definiciones presentados en la siguiente Tabla V.2.

*Tabla V.2. Definiciones de la LGEEPA y su REIA*

| <b>Término</b>                              | <b>Definición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Instrumento</b> | <b>Artículo</b>      |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Impacto ambiental                           | Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.                                                                                                                                                                                                     | LGEEPA             | Art. 3 fracción XX   |
| Manifestación del impacto ambiental         | Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.                                                          |                    | Art. 3 fracción XXI  |
| Impacto ambiental acumulativo:              | El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.                                                                            | REIA               | Art. 3 fracción VII  |
| Impacto ambiental sinérgico                 | Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.                                                                             |                    | Art. 3 fracción VIII |
| Impacto ambiental significativo o relevante | Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. |                    | Art. 3 fracción IX   |
| Impacto ambiental residual                  | El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.                                                                                                                                                                                                            |                    | Art. 3 fracción X    |

### V.1.3.2 Lista de obras y actividades del proyecto

Esta lista es de utilidad ya que menciona de manera breve las actividades y obras que se van a realizar en cada etapa del proyecto: mencionadas y enumeradas de acuerdo con el orden en que serán desarrolladas, véase Tabla V.3.

*Tabla V.3. Actividades y obras del proyecto*

| Etapas                | ID | Obra / Actividad                                                                                                                               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preparación del Sitio | 1  | Delimitación del polígono del proyecto autorizado                                                                                              | Para evitar afectaciones ambientales, el polígono será delimitado en primera instancia por el topógrafo y dos ayudantes utilizando estacas con flagging de manera provisional. La delimitación física será a través de flagging de topografía para posteriormente colocar balizas permanentes las cuales estarán a una distancia que siempre pueden ser vistas por las personas que están ejecutando los trabajos de preparación de sitio y construcción, dichas balizas tienen una codificación de colores para ser contrastantes con el paisaje natural, se mantendrá una supervisión mensual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                       | 2  | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna en la porción sur del área del proyecto por donde pasará la banda transportadora | Previo a cualquier trabajo que se vaya a realizar en la porción sur del área del proyecto por <b>donde pasará la banda transportadora</b> , se deberán realizar actividades de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna. De manera general, dentro de las actividades a realizar como medida de prevención es el ahuyentamiento a través de medios sonoros (bocinas) para que la fauna (principalmente mamíferos pequeños y reptiles) que se pudieran encontrar en esos momentos en el sitio se desplace a un lugar seguro, del mismo modo antes de la ejecución de cualquier actividad para la preparación del sitio, se deberá de realizar el rescate de la fauna que se pudiera localizar por debajo de rocas y/o madrigueras, y deberán ser reubicados en un sitio seguro. Se deberá dar prioridad a las especies que presenten alguna categoría de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y UICN, todo ello con la finalidad de salvaguardar la integridad de cada uno de los organismos localizados durante los trabajos. |
|                       | 3  | Trazo y nivelación                                                                                                                             | Se realizará el trazo y nivelación, estableciendo referencias definitivas, con tránsito y nivel por medio de personal técnico calificado (topógrafo y ayudantes generales) considerando estacas, mojeneras, localización de ejes, bancos de nivel, materiales de señalamiento, equipo, herramienta y mano de obra en un área aproximada de 22.39 hectáreas (ha).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Construcción          | 4  | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                                       | La excavación en el terreno ya impactado (terrosos de lixiviación) será por medios mecánicos para un volumen aproximado de 3.2 millones de metros cúbicos, con profundidad de corte variable, conformación y estabilización de taludes, afine y nivelado para dar niveles de proyecto para el desplante del edificio y las rampas de las bandas transportadoras hacia concentradora de Zinc. Cabe mencionar que el relleno de excavaciones se realizará con material producto de la excavación para un volumen aproximado de 110,000 m <sup>3</sup> para dar nivel de terracería terminada, siempre y cuando el material cumpla con la calidad establecida por la mecánica de suelos, en caso contrario se usará material de un banco de préstamo preestablecido y debidamente autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                       | 5  | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                                | Para el Nuevo Edificio de la quebradora de Zinc se requiere un volumen aproximado 20,000 m <sup>3</sup> de concreto con una resistencia de f'c= 300 kg/cm <sup>2</sup> , para los soportes de bandas transportadoras se requiere un volumen aproximado de 1,100 m <sup>3</sup> de concreto con una resistencia de f'c= 250 kg/cm <sup>2</sup> , y concreto simple con una resistencia de f'c=150 Kg/cm <sup>2</sup> se requiere un volumen aproximado de 70 m <sup>3</sup> . Se requerirá también de Acero de refuerzo: de fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> , para todas las estructuras y cimentaciones de concreto, se requiere un volumen aproximado de 2,500 ton en diferentes diámetros y Estructura Metálica con un fy=2530 kg/cm <sup>2</sup> o similar, para las estructuras necesarias en el edificio y soportaría de bandas transportadoras, se requieren un volumen aproximado de 250 ton en diferentes dimensiones.                                                                                                                            |

| Etapas | ID | Obra / Actividad                                                                                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 6  | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Una vez construido el Nuevo Edificio, se iniciará con la instalación de equipos en el Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc y la Instalación de Equipos para la banda transportadora para garantizar una capacidad de operación de 20,000 TMPD. El área de trituración primaria contará con instalaciones periféricas como son: subestación y cuarto eléctrico, cuarto de control, cuarto de compresores, área de colectores de polvos, tanques de almacenamientos de agua de servicio, área de tanques de lubricación y oficinas, baños, fosa séptica, estacionamiento, patio de maniobra y sistema contra incendios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|        | 7  | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | La excavación y nivelación se realizará conforme a la condición del terreno, de manera general; las zanjas se realizan con una retroexcavadora y podemos señalar que se tengan zanjas de 80 cm hasta 1.50 m de ancho por 60 cm a 2 m de largo y de 1 a 2 m de alto considerando el desplante en el suelo natural. Las zanjas tendrán una separación aproximada de entre 1 hasta 20 metros según la condición del terreno, una vez realizada la zanja se procede al colado la losa de cimentación o zapatas aisladas que servirán de soporte para la banda transportadora.<br>Cabe mencionar que en la porción sur por donde se tiene proyectada la trayectoria de la banda transportadora, la excavación para la construcción de las zapatas se realizará de manera manual, debido principalmente a que cruza por un relicto de vegetación, la cual NO será removida ni afectada y será conservada, del mismo modo, es importante mencionar que para la colocación de la infraestructura de soporte e instalación de la banda transportadora se realizará con la ayuda de una grúa viajera, misma que será instalada en un camino aledaño en cuya superficie no existe vegetación, y con la ayuda de los brazos de la grúa se colocará la banda, asegurando con ello la NO afectación de los árboles y arbustos que se encuentran en dicha superficie. |
|        | 8  | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción).                                            | La construcción de la banda tanto en los puntos de inflexión, transferencias y tramos lineales, se construirán losas de cimentación o zapatas aisladas o soportes de concreto tipo durmiente según sea requerido, de acuerdo a la separación de los puntos de apoyo de las estructuras metálicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | 9  | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación)                     | Sobre estas cimentaciones se montará la estructura metálica en módulos estándar o especiales, que a su vez recibirán las estaciones de rodillos sobre los cuales se desplazarán las bandas.<br><br>En el inicio de cada transportador se instalarán las poleas de cola y al final el sistema motriz compuesto de polea de cabeza, motor y reductor. Para el acarreo y montaje de estructura se utilizarán camiones plataforma y grúas de 40 y 80 ton. de capacidad, los módulos estructurales, estaciones de rodillos y herrajes de conexión se fijarán con tornillería.<br><br>La banda se cubrirá con cubierta galvanizada en toda su extensión. Las estructuras de los transportadores serán metálicas de acero al carbón, las alturas o elevaciones de los transportadores son variables dependiendo de la topografía del terreno, en algunos tramos va desplantada al nivel del terreno y el algunos otros se podrán tener alturas aproximadas de los 4 m hasta 10 m.<br><br>Las bandas serán de hule con almas tensiles de cable de acero y otras de lonas de material textil.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|        | 10 | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos)                                                | Para el proyecto se considera dar continuidad a las cunetas existentes que hay actualmente colindantes al proyecto, no obstante, se realizarán como sean requeridas cunetas adicionales en la zona periférica del edificio y banda las cuales darán continuidad a las cunetas existentes. En el caso de contracunetas, lavaderos y bordillos estas serán construidas conforme sean requeridas en el proyecto y banda ya que esto dependerá de las condiciones del terreno una vez construido el edificio y banda transportadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|        | 11 | Colocación de señalamiento y pintura en edificio y banda                                                                                  | Esta actividad simplemente se refiere a la colocación de señalamientos para la seguridad de los trabajadores, estos deberán ser informativos, restrictivos y/o prohibitivos, así como, para la prevención y control de accidentes, tanto al personal como a la flora y fauna silvestres, que pudieran localizarse en el área del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| Etapa                       | ID | Obra / Actividad                                                                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |    |                                                                                                               | Del mismo modo, se refiere al pintado del edificio y banda transportadora según sea el caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Operación y Mantenimiento   | 12 | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc.                                              | De manera general la operación será en primera instancia con la extracción de mineral de cobre en el tajo; posteriormente este material será cargado y acarreado en camiones tipo minero al área de recepción en tolvas del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc mismo que será vertido en la quebradora, una vez triturado el mineral, éste será despachado y transportado por la banda transportadora hasta su recepción final el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                             | 13 | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc.                                                          | Básicamente el funcionamiento y operación de la banda transportadora, consiste en una banda que es impulsada por las estaciones de rodillos sobre los cuales se desplazarán las bandas que se cubrirá con cubierta galvanizada en toda su extensión misma que transportará el material triturado hasta su recepción final en el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc, para ser procesado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                             | 14 | Mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y banda transportadora de Planta de Zinc. | El sistema de mantenimiento, se realizará de forma preventiva de acuerdo a las especificaciones de los proveedores, se cuenta con un sistema de alta de equipos, en el cual se ingresa a la computadora cada equipo, maquinaria, dispositivo, sensores y/o equipo de control y a través de un software éste les va indicando fechas de mantenimiento preventivo o correctivo y/o mantenimiento especial o cambio de partes.<br>Este es un Sistema administrativo del Mantenimiento, que da herramientas, estadísticas y ayuda a emitir órdenes de trabajo programado en forma automática a los distintos Equipos, por lo que el personal puede programar de forma semanal, quincenal o mensual a la cuadrilla de mantenimiento en el área, no siendo necesaria su presencia físicamente todos los días. La programación se hace de forma ordenada y oportuna. |
|                             | 15 | Mantenimiento a las obras de drenaje, limpieza y desazolve de las cunetas.                                    | Este trabajo se realizará cuando sea requerido por el personal los cuales se pueden programar de forma semanal, quincenal o mensual a la cuadrilla de mantenimiento en el área, no siendo necesaria su presencia físicamente todos los días. La programación se hace de forma ordenada y oportuna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cierre y abandono del sitio | 16 | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc.              | El retiro de todos los equipos instalados tanto en el edificio como de la banda transportadora, los equipos que aun puedan continuar en funcionamiento se dispondrán en un patio de activo fijo para su reuso o bien se instalaran en el área donde puedan ser reusados. En el caso de que dichos equipos no estén en condiciones óptimas de operación estos serán enviados al patio de residuos de manejo especial con el cual cuenta la mina para su valorización y manejo el sitio de acopio que determine en ese momento el área de Ecología y que estará sujeto a las condiciones que prevalezcan en ese momento en la mina.                                                                                                                                                                                                                             |
|                             | 17 | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora.                      | Los residuos producto de la demolición serán enviados a las tepetateras (sitios destinados para su manejo y disposición) más cercanas, siempre y cuando el concreto este limpio, de no ser así se procederá a dar un tratamiento o bien se confinará como un residuo peligroso de ser el caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Etapa | ID | Obra / Actividad                                                                                                                               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 18 | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | <p>Se realizará la limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo y disposición, cabe mencionar que la Mina Buenavista del Cobre cuenta con almacenes para el confinamiento de RME y RP (con registro y permiso debidamente autorizado por parte de la Autoridad).</p> <p>Es importante mencionar que Buenavista del Cobre lleva a cabo actividades para la minimización de la generación de sus residuos, por lo que realiza la segregación de los residuos que genera, en el caso de los residuos sólidos urbanos lleva a cabo la separación de orgánicos e inorgánicos; en cuanto a residuos de manejo especial y residuos peligrosos, realiza la separación de todos aquellos residuos que pueden ser valorizados, llevando a cabo actividades de reuso.</p> <p>En cuanto al reciclaje de residuos no peligrosos (residuos de manejo especial) lo realiza a través de la contratación de empresas que se encuentran autorizadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES).</p> <p>Con respecto al reciclaje y tratamiento de sus residuos peligrosos, lo realiza a través de las empresas que se encuentran autorizadas por la SEMARNAT y/o ASEA. Por otra parte, dentro de sus instalaciones Buenavista del Cobre cuenta con la siguiente infraestructura para el manejo de sus residuos: Patio para la segregación de los residuos de manejo especial; Almacén de residuos reciclables: aluminio, cartón, papel, equipos electrónicos; y Almacén temporal de residuos peligrosos.</p> <p>La poligonal propuesta para dicho proyecto no será sometida a un programa de reforestación debido a que esta zona será absorbida en su momento por el Tajo.</p> <p>Sin embargo, como parte de las medidas de compensación la promotente realizará una reforestación con especies endémicas dándole prioridad a las especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección y/o conservación listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista Roja UICN, y CITES en áreas degradadas las cuales serán determinadas en ese momento por área de Ecología y que estará sujeto a las condiciones que prevalezcan en ese momento en la mina.</p> |

### V.1.3.3 Lista de parámetros ambientales

Los parámetros ambientales se han utilizado como una herramienta de evaluación preliminar con la finalidad de identificar los factores y parámetros ambientales, indicadores, respecto al SA y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos. En la Tabla V.4 se presenta la descripción de los éstos.

*Tabla V.4. Descripción de los parámetros ambientales en el proyecto*

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental | Concepto                                                                                                        | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suelo            | 01 Tipo de Suelo    | Se refiere a la clasificación edafológica en función de la composición y naturaleza de los suelos presentes.    | <p>Los tipos de suelo presentes en el SA corresponden al tipo de suelo Leptosoles que son suelos son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas; Paheozem Su característica es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chermozems y Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuentan estos dos suelos. Los feozem son suelos abundantes en nuestro país y los usos que se le dan son muy variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones; y Regosol los cuales son suelos que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas, los regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables.</p> <p>Cabe mencionar que con respecto al SA el Leptosol y regosol no se verán afectados.</p> |
|                  | 02 Uso de Suelo     | Se refiere a la vocación del suelo en términos de su potencial aprovechamiento antropogénico o de conservación. | <p>Las unidades dentro del SA se encuentran actualmente alteradas por la presencia de las actividades mineras y desarrollo urbano, el desarrollo de estas actividades realizadas durante muchos años ha mermado su calidad y uso desde el punto de vista de conservación. Prueba de ello es que la mayor parte de la superficie del SA corresponde a Sin vegetación aparente prácticamente el 77.25%; el 4.26% de la superficie corresponde a asentamientos humanos; el 1.92% corresponde a pastizal natural; el 0.13% a vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino; el 14.18% a vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y finalmente el 2.26% a agua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Factor Ambiental         | Parámetro Ambiental  | Concepto                                                                                                                            | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 03 Procesos Erosivos | Favorecimiento o inhibición de la degradación natural del suelo debido a factores externos.                                         | Los resultados indican que el SA presenta un grado de erosión inclinándose ligeramente hacia los valores muy alto, alto, moderado, ligera y nula, debido principalmente a la escasas de cubierta forestal, sobre todo en las áreas sin vegetación aparente. El grado de erosión ligera también tiene una presencia importante debido a que gran parte del SA se encuentra en áreas ya impactadas previamente derivado de las actividades que se han realizado en la Mina Buenavista del Cobre.                                                    |
|                          | 04 Calidad del Suelo | Se refiere a la modificación en la composición del suelo debido a la introducción de contaminantes externos.                        | Las unidades edáficas presentes dentro del SA conforme a INEGI, se caracterizan por soportar en su superficie cinco tipos de vegetación como son el pastizal inducido, pastizal natural, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de pino-encino y sin vegetación aparente este último es el mejor representado en el SA, por lo que la calidad del suelo del SA no se verá afectada.                                                                                                                |
| Geología y Geomorfología | 05 Deslizamientos    | Se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de movimientos de derrumbes o arrastres intempestivos de material terreo y/o pétreo. | El área de estudio pertenece a una región considerada penisísmica (lugares donde los fenómenos tectónicos y orogénicos tuvieron lugar en el pasado geológico reciente que no ha presentado actividad sísmica, sin embargo, no se descarta la posibilidad de un evento extraordinario).<br><br>De manera general no presenta riesgo de deslizamientos de material suelo por las laderas. Tampoco existe riesgo de actividad volcánica. De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional la zona de estudio se ubica en la Zona B con peligro medio. |
|                          | 06 Relieves          | Se refiere a las características topográficas del terreno.                                                                          | La topografía del área es accidentada, con ondulaciones, presenta afloramientos de rocas ígneas, está al sur de la Sierra de la Mariquita y se caracteriza por la presencia de una serie de lomeríos paralelos compuestos por Aluvión (Al). De igual manera se presentan abanicos aluviales en los cuales se pueden presentar puntualmente deslizamientos de material consolidado con posibilidades bajas de absorción.                                                                                                                           |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental    | Concepto                                                                                                        | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hidrología       | 07 Cauces              | Presencia y características físico-químicas de cuerpos de agua superficiales.                                   | <p>De acuerdo a INEGI, 2010; la hidrología superficial en el SA, se compone principalmente por ríos intermitentes que se presentan principalmente en temporada de lluvias, así como corrientes perennes. La porción Sur del SA incide en la Región Hidrológica 09 Sonora Sur, la cual se encuentra conformada por cinco cuencas la más importante es la Cuenca del Río Sonora en donde se localiza el Acuífero Río Bacoachí sitio de proyecto. La cuenca del río Sonora se divide en 11 subcuencas las cuales aportan sus aguas al principal rasgo hidrográfico: el río Sonora. La mayoría de las corrientes son de régimen intermitente excepto la parte media del río se considera perenne.</p> <p>La porción Norte del SA incide en la RH 07 Río Colorado esta región se interna pobre y aisladamente en el estado por la parte norte, noreste y noroeste, tiene una superficie de 10 025 km<sup>2</sup> (en el lado mexicano), de los cuales 4 767 pertenecen a Sonora y representan el 2.6% de su territorio. La extensión de esta región hidrológica dentro de la entidad, corresponde en su totalidad a la cuenca Bacanora-Mejorada misma que cuenta con una superficie total de 4 919 km<sup>2</sup>, de los cuales el 96.9% se encuentra dentro del estado de Sonora, en esta porción de la cuenca existe una precipitación media anual de 301 mm, donde la pendiente general se considera baja en el sector noroeste y de media a fuerte en el sector norte y noreste.</p> |
|                  | 08 Áreas inundación de | Favorecimiento o inhibición de la presencia de áreas susceptibles de acumular agua de origen fluvial o pluvial. | En cuanto a fenómenos hidrometeorológicos relevantes, dentro del SA y AP no se presenta riesgo de inundaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental             | Concepto                                                                                                                            | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 09 Calidad del agua superficial | Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua superficiales debido a la introducción de contaminantes externos. | <p>Conforme a datos obtenidos por el INEGI, 2017, en el "Estudio de Información Integrada de la Cuenca Río Sonora y otras 2017", se obtuvo que, conforme a un muestreo realizado en época de lluvias, en la parte sur de la Ciudad de Cananea, en la parte superior de la cuenca, se obtuvo el valor más alto en la dureza del agua. Con respecto a la agresividad, que está relacionado con los fenómenos de corrosión y de incrustación, están relacionados directamente con las características fisicoquímicas del agua, su velocidad y tiempo de retención hidráulico, así como del material con el que el agua está en contacto (GQ, 2006a; Imran <i>et al.</i>, 2005). Específicamente, la alcalinidad, pH y los residuos de desinfectantes son los principales factores que influyen en el proceso de corrosión (Rahman <i>et al.</i>, 2007; NRC, 2006); obteniéndose que, las aguas que se presentan en la cuenca río Sonora, son mayoritariamente de tipo incrustante, en la temporada de lluvias sólo el aprovechamiento al norte del poblado de Banámichi resultó corrosiva. El oxígeno disuelto en la cuenca los valores fluctúan entre 3.78 y 11.2 mg/l, 10% de las muestras dieron concentraciones que se colocan por debajo de los 5 mg/l de Oxígeno disuelto.</p> <p>No se prevé ninguna afectación a la calidad superficial del agua, debido a que se prevé que, dentro de las instalaciones del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc, se construirá un baño para las oficinas cuyos desechos serán canalizados a través de una fosa séptica, por lo que no habrá afectaciones al SA.</p> |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental             | Concepto                                                                                                                                       | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 10 Recarga media                | Modificación en la disponibilidad del agua subterránea en una zona específica, así como de su capacidad para ser restituida de manera natural. | <p>No se tiene el valor de recarga media para el SA, conforme ACUERDO por el que se dan a conocer las zonas de disponibilidad que corresponden a las cuencas y acuíferos del país para el ejercicio fiscal 2020, en términos del último párrafo del artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente, la recarga para el acuífero Río Bacoachí (al que pertenece tanto el SA (en su mayor superficie) como el AP); tiene una Recarga Media Anual (R) de 31.7 hm<sup>3</sup>/año. La Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea (DMA) es de -4.182680 hm<sup>3</sup>/año; la Descarga Natural Comprometida (DNC) de 7.6 hm<sup>3</sup> anuales y el Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (VEAS) de 28.282680 hm<sup>3</sup> anuales.</p> <p>La parte norte del SA (aproximadamente el 10% de su superficie) se encuentra dentro del acuífero Río San Pedro (2616) en la cual la disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA), en el acuífero no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 6,978, 900 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero</p> |
|                  | 11 Manantiales, norias y pozos  | Presencia de afloramientos naturales de agua subterránea u obras de perforación para aprovechamiento.                                          | <p>Las presas con las que cuenta la Cuenca Río Sonora son: Presa Rodolfo Félix Valdés (El Molinito), ubicada sobre el cauce del río Sonora el nivel de aguas máximas ordinarias es de 150 hm<sup>3</sup>; Presa Teópari, se encuentra en la zona funcional media, esta es la obra de contención más importante dentro de la zona, con ella se pretende incorporar el cultivo de 625 hectáreas y la Presa Abelardo R. Rodríguez, ubicada al Oriente de la ciudad de Hermosillo en la zona funcional baja, esta obra fue construida sobre el cauce del Río San Miguel de Horcasitas, en el periodo de 1945 a 1948, capta además las aguas del río Sonora.</p> <p>Se prevé que NO habrá afectación a los afloramientos naturales de agua subterránea para su aprovechamiento, debido el agua que se utilizará será a través de pipas con un tercero debidamente autorizado, por lo que no tiene contemplado ninguna perforación para la extracción de agua subterránea; por lo cual, y, por consiguiente, se prevé que el SA no se verá afectado.</p>                                                                                                                                     |
|                  | 12 Calidad del agua subterránea | Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua subterráneos debido a la introducción de contaminantes externos.             | No se considera el aprovechamiento del agua subterránea, por lo que no se verá afectada la calidad del agua en el SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental | Concepto                                                                                                                                                                                                                  | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 13 Vulnerabilidad   | Se refiere al estatus del acuífero y a su capacidad para mantenerse inalterado.                                                                                                                                           | No se considera ningún riesgo por la capacidad del acuífero para el SA, ya que no se prevé la perforación de ningún pozo para la extracción de agua; además que para ambos acuíferos (Río San Pedro y Río Bacoachi) en los cuales incide el SA no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario hay un déficit en ambos acuíferos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Atmósfera        | 14 Calidad del aire | Se refiere a la modificación en la composición del aire debido a la emisión de contaminantes externos, incluyendo la presencia de polvos fugitivos.                                                                       | <p>Durante las etapas de operación y mantenimiento del Edificio de Trituración Primaria de Zinc y la Banda Transportadora, las emisiones a la atmósfera provendrán de las emisiones de los vehículos pesados encargados de la transportación del material triturado hacia la trituradora.</p> <p>Aunado a ello, durante la operación del proyecto es evitar el polvo generado por la operación de la planta y que las partículas sean dispersadas en el medio ambiente, para ello se incluyen sistemas de supresión y colección de polvo en el edificio y el uso de cubiertas en las bandas transportadoras.</p> <p>El control del polvo de la Tolva de alimentación se hará por medio de un Equipo Supresor de Polvo (aire-agua) con Manifold y Toberas.</p> <p>El control del polvo en la zona de descarga se manejará mediante un Colector de Polvo Tipo Mangas o similar, que coleccionará material fino para ser llevado mediante un Alimentador de Tornillo a la banda de sacrificio, adicionalmente se colocarán colectores de polvo compactos en los puntos de transferencia de las bandas.</p> <p>Derivado de lo anterior se prevé que el SA no se verá afectado.</p> |
|                  | 15 Microclima       | Se refiere a las características, dentro de una extensión reducida y homogénea, de los parámetros climáticos tales como temperatura, precipitación, fenómenos climáticos (tormentas, lluvias, granizadas, humedad, etc.). | El clima en el SA y AP, es semiseco templado y a pesar de las actividades que se llevarán a cabo durante la operación y mantenimiento del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc, los parámetros climáticos no se verán alterados dentro del SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                  | 16 Macro clima      | Se refiere a las características, en una región extensa, de los parámetros climáticos.                                                                                                                                    | El clima en el SA y AP, es semiseco templado y a pesar de las actividades que se llevarán a cabo durante la operación y mantenimiento del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc, los parámetros climáticos no se verán alterados dentro del SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental            | Concepto                                                            | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 17 Ruido y vibraciones         | Presencia de niveles de ruido y emisiones vibratorias perceptibles. | La principal actividad a realizar en el proyecto es la trituración y transporte de roca a través de una banda transportadora hacia la pila de almacenamiento de la Concentradora de Zinc, y debido al ruido que se pudieran generar durante el triturado de la roca, el Edificio será de concreto reforzado de acuerdo a diseño en combinación con estructura metálica para escaleras y cobertizos superiores; por lo que NO habrá ninguna afectación por emisiones vibratorias al SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Vegetación       | 18 Riqueza de la vegetación    | Número de especies vegetales presentes.                             | <p>Con respecto a la riqueza florística, y como resultado del muestreo realizado en el área bajo estudio (AP y SA), se obtuvo que la vegetación estuvo mejor representada en el SA que la encontrada en el AP. Las parcelas de muestreo se encontraron principalmente en laderas de las lomas, donde la vegetación remanente aún está presente. Según el INEGI en el SA se encuentran tres tipos de vegetación, sin embargo, al tener una gran influencia de las actividades humanas, las características no fueron evidentes, por lo que se decidió agrupar todas las parcelas dentro del mismo análisis.</p> <p>La fase de muestreo de flora en el AP y el SA de Cananea se enfocó en las áreas con remanentes de vegetación, ya que gran parte de la vegetación ha sido removida por las actividades mineras. La composición florística registrada en el AP y SA, considerando las especies registradas en los muestreos y las observadas en los recorridos, fue de 17 especies distribuidas en 13 géneros y 9 familias.</p> <p>Cabe mencionar que en el caso de la remoción de la vegetación en las áreas que se encuentren dentro del derecho de vía de la banda transportadora principalmente en la porción sur, <b>No serán removidas privilegiando su conservación en el sitio</b>; por lo que la riqueza de especies de flora en el SA no se verá afectada.</p> |
|                  | 19 Abundancia de la vegetación | Número de individuos presentes de cada especie vegetal.             | Se prevé que la abundancia de especies no se vea afectada en el SA debido a que en el AP sólo existen remanentes de vegetación derivado de las actividades mineras, las cuales No serán removidas, privilegiando su conservación en el área.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental                                                         | Concepto                                                                                                         | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 20 Especies de vegetación en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Correlación entre la riqueza, abundancia y distribución de especies vegetales en estatus de protección o riesgo. | Cabe mencionar que ninguna de las especies de flora observadas tanto en el AP como en el SA, se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.<br><br>Del mismo modo, los relictos de vegetación que se encuentran en la porción sur del área del Proyecto no serán removidas del sitio, por lo que se prevé que no existirá afectación sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                  | 21 Distribución de vegetación                                               | Presencia física de individuos vegetales dentro de un área determinada ya sea como hábitat o en tránsito.        | Los relictos de vegetación que se encuentran en la porción sur de la poligonal propuesta, No será removida, por lo que, la distribución de las especies presentes en el área sur del AP, derivado de ello, la distribución de las especies en el SA no se verá afectado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                  | 22 Usos y costumbres con especies de vegetación                             | Aprovechamiento de especies vegetales determinadas para algún fin antropogénico.                                 | Los usos y costumbres de las poblaciones en las localidades son independientes a las actividades a realizar en el AP, por lo que no se verán afectadas en el SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fauna            | 23 Riqueza de fauna                                                         | Número de especies animales presentes.                                                                           | Durante el muestreo se registraron 2 especies de reptiles, 11 de mamíferos y 44 especies de aves. La mayoría de las especies se registraron en las zonas del SA, mientras que, dentro del AP, sólo se registraron 1 especie de reptil y 6 especies de aves.<br><br>Por lo que, la riqueza de la fauna presente en el SA no se verá afectada, ya que la mayoría de la fauna tiene capacidad de desplazamiento y los individuos se pueden mover a otros sitios, aunado a ello antes y durante los trabajos que se realizarán en el AP, se realizaran recorridos por un especialista en fauna con la finalidad de ahuyentar, rescatar y reubicar la poca presencia de fauna en el AP, por lo que se prevé que la riqueza en el SA no se verá afectada. |
|                  | 24 Abundancia de fauna                                                      | Número de individuos presentes de cada especie animal.                                                           | La abundancia de la fauna presente en el SA no se verá afectada, debido a las actividades a desarrollar en el área del proyecto son puntuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental                                                    | Concepto                                                                                                                                      | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 25 Especies de fauna en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Correlación entre la riqueza, abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo.                               | Derivado de los muestreos registraron 3 especies (1 mamífero y 2 aves) con algún estatus de conservación dentro de los listados nacionales e internacionales. Se registró actividad de una especie de carnívoro en categoría I de CITES, el linco ( <i>Lynx rufus</i> ), dentro del SA. En cuanto a aves, se registró el Gavilán de Cooper ( <i>Accipiter cooperii</i> ) y el verdugo americano ( <i>Lanius ludovicianus</i> ).<br><br>Las especies detectadas en el AP que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo, serán privilegiadas en su manejo y reubicación, durante los recorridos de patrullaje realizado por un especialista en fauna con la finalidad de salvaguardar la integridad de los posibles organismos que se puedan encontrar en el sitio, por lo cual, se prevé que las especies con alguna categoría de conservación listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se verá afectado el SA. |
|                  | 26 Distribución de fauna                                               | Presencia física de individuos animales dentro de un área determinada.                                                                        | El programa de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna que se prevé implementar en el AP, dará oportunidad a que la fauna que se pudiera encontrar en el área a intervenir se desplace hacia los lugares dentro del SA; por lo que la distribución no se vea afectada dentro del SA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                  | 27 Usos y costumbres con especies de fauna                             | Aprovechamiento de especies animales determinadas para algún fin antropogénico.                                                               | Se prevé que a través de las pláticas de concientización al personal que labore dentro de la Mina Buenavista del Cobre ayude a que esas prácticas se vayan desalentando, por lo que se prevé que dentro del SA disminuya la afectación en caso de detectar la práctica de estas costumbres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Socioeconómico   | 28 Servicios básicos                                                   | Existencia de infraestructura de servicios para proporcionar agua potable, energía eléctrica, manejo integral de residuos y aguas residuales. | De manera general, el sitio para la instalación y operación del Proyecto se encuentra dentro de las instalaciones de la Promovente, considerando el área como urbanizada, ya que cuenta con todos los servicios de urbanización, tales como facilidades de acceso terrestre (carretero y vía férrea), el suministro de agua potable, drenaje, suministro de energía eléctrica, separación y recolección de residuos, sistemas de captación de aguas residuales, servicios de telefonía e internet. Por lo que el SA no se verá afectado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                  | 29 Comunicaciones                                                      | Existencia de infraestructura de vías de comunicaciones tales como caminos, ferrocarril, puertos, aeropuertos, etc.                           | Buenavista del Cobre cuenta con una red de caminos internos de intercomunicación entre los procesos, al proyecto de "Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc se puede llegar por la puerta 2 o por la puerta 10B según sea la necesidad y reglamentos internos de acceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental                               | Concepto                                                                                                                                | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 30 Educación                                      | Existencia de infraestructura educativa como escuelas, centros académicos, de investigación, bibliotecas.                               | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 31 Salud                                          | Existencia y uso de infraestructura de servicios médicos como hospitales, clínicas, consultorios, etc.                                  | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 32 Vivienda                                       | Existencia de infraestructura habitacional.                                                                                             | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 33 Telecomunicaciones y "espectro radioeléctrico" | Existencia de infraestructura de servicios tales como teléfono, radio, internet, telégrafo, correo postal, etc.                         | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 34 Empleo y activación económica                  | Proporción de la población económicamente productiva y detonación de actividades productivas y mercantiles.                             | El SA se verá beneficiado a través de la generación de empleos para la zona.                                                                                                                                                                                 |
|                  | 35 Actividades recreativas                        | Existencia de infraestructura de uso común como parques, deportivos, centros culturales, plazas públicas, teatros, etc.                 | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 36 Rasgos culturales                              | Características de la idiosincrasia de la población presente de la región.                                                              | El SA no se verá afectado, ya que las actividades a realizar por el proyecto no inciden sobre este parámetro ambiental.                                                                                                                                      |
|                  | 37 Vestigios Arqueológicos                        | Presencia de ruinas o áreas con valor antropológico o catalogadas como de conservación para actividades de investigación antropológica. | El SA no se verá afectado, ya que en el AP no existen vestigios arqueológicos.                                                                                                                                                                               |
|                  | 38 Grupos étnicos                                 | Presencia real y activa de comunidades indígenas o con rasgos étnicos específicos y arraigados físicamente a la zona geográfica.        | De manera particular en el AP, no existe la presencia de grupos indígenas, del mismo modo el proyecto se realizará dentro de la propiedad de la Minera Buenavista del Cobre, por lo que no existe afectación al SA, con respecto a este parámetro ambiental. |
|                  | 39 Demografía                                     | Abundancia y densidad de la población en una zona determinada.                                                                          | El SA no se verá afectado, ya que se prevé que los empleos que genere el proyecto sean contratadas personas locales.                                                                                                                                         |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental       | Concepto                                                                                                                                   | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paisaje          | 40 Calidad visual         | Se refiere a la armonía natural del paisaje.                                                                                               | <p>Los resultados del análisis indican que el SA presenta en general bajos niveles de calidad visual, ya que el 66.62% del total presenta la categoría baja y el 27.19% media-baja, únicamente las zonas coincidentes con la vegetación de bosque de encino presentan valores que van de media a alta calidad. La misma situación ocurre con el AP, presenta una calidad visual en su mayoría baja y media-baja.</p> <p>Estas tendencias de baja calidad se deben a la poca presencia de agua superficial, además de que gran parte de la vegetación del SA se encuentra ya impactada por la actividad minera (lo que significa gran presencia de actividad antrópica) y las singularidades naturales no tienen gran presencia en la zona.</p> |
|                  | 41 Fragilidad visual      | Se refiere a la capacidad del entorno de amortiguación de elementos ajenos al paisaje existente.                                           | <p>Los resultados del análisis muestran que el SA presenta una fragilidad visual que va de baja a media, en el grado bajo ocupa el 52.91% del total de la superficie, el medio bajo el 44.17%, el medio el 2.91% y el medio alto 0.01%. El AP presenta un grado de fragilidad visual baja en su mayoría, que corresponde al 59.85% de la superficie.</p> <p>La baja fragilidad visual que presenta el SA indica que la construcción de cualquier proyecto de infraestructura en la zona no comprometerá la vulnerabilidad al cambio del SA, debido a que este presenta un grado avanzado de deterioro, además de que la topografía del lugar favorece la poca susceptibilidad al cambio.</p>                                                   |
|                  | 42 Visibilidad            | Se refiere a la extensión del terreno que puede apreciarse desde puntos de observación definidos en función del concepto de cuenca visual. | <p>Los resultados del estudio paisajístico indican que la visibilidad del proyecto en el SA es en general nula.</p> <p>El resultado del análisis indica que el 75.27% de área de proyecto no es visible desde las localidades cercanas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 43 Iluminación artificial | Se entiende como la presencia de luz a partir de medios no naturales y representa un medio de transformación visual al medio natural.      | No hay probabilidad de algún evento de este tipo por el tipo de actividad de este proyecto, por lo que el SA no se verá afectado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Factor Ambiental | Parámetro Ambiental | Concepto                                                                                                                                         | Comentarios respecto del SA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgo           | 44 Incendios        | Probabilidad de ocurrencia de un evento de incendio por la actividad del proyecto.                                                               | Debido a la naturaleza del proyecto se prevé la instalación de un sistema contraincendios en el AP; del mismo modo el personal será capacitado para la atención de una posible emergencia por incendio.<br><br>Del mismo modo, en la Mina Buenavista del Cobre, existen protocolos para la implementación de emergencias dentro de sus instalaciones, por lo que se prevé que de existir una emergencia por incendio será atendida de manera eficaz y oportuna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                  | 45 Explosiones      | Probabilidad de ocurrencia de un evento de explosión por la actividad del proyecto.                                                              | Ante la probabilidad de ocurrencia de algún evento de este tipo, la promotora implementará los protocolos pertinentes de manera oportuna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 46 Fugas y derrames | Probabilidad de ocurrencia de un evento de liberación de algún material, principalmente contaminante o peligroso, por la actividad del proyecto. | Durante las etapas de preparación del sitio construcción y abandono del proyecto existe la probabilidad de presentarse derrames accidentales por maquinaria pesada y vehículos ligeros debido a fallas mecánicas tanto de los vehículos como por el mal funcionamiento de la banda transportadora, generando derrames de algún hidrocarburo al suelo generando contaminación al mismo.<br><br>Por otra parte, en la etapa de operación y mantenimiento existe el riesgo mayor de algún derrame no previsto derivado de los tanques de lubricación.<br><br>Cabe mencionar que en caso de presentarse alguna de las fugas y derrames, estas serán puntuales afectando de manera directa el AP, no así en el SA. Es importante mencionar que se aplicarán de manera inmediata los protocolos necesarios que se implementan de manera constante en la Mina Buenavista del Cobre. |

#### V.1.3.4 Atributos de valoración de impactos

El criterio adoptado para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos, se procedió a determinar la importancia de todas las interacciones, a partir de una valoración cualitativa, que consiste en obtener una estimación de los posibles efectos que recibirá el ambiente, mediante una descripción lingüística de las propiedades de tales efectos.

A partir de la matriz de identificación de impactos (presentados en la Tabla V-7 matriz de interacciones) se llevó al cabo la caracterización de cada una de las interacciones, en función de su Importancia (I), que a su vez se determina mediante la calificación de una serie de atributos.

Estos atributos y la escala de valoración para cada uno de ellos se muestran en la siguiente Tabla V.5.

*Tabla V.5. Atributos de la importancia y su escala de valoración para el proyecto*

| Atributo              | Clave     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Escala de valoración (CONESA, 2003)                                                                                               | Factor de ponderación* |
|-----------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Naturaleza</b>     | <b>NT</b> | Hace referencia al carácter benéfico o perjudicial del impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Benéfico (+) +1<br>Perjudicial (-) -1                                                                                             | -                      |
| <b>Intensidad</b>     | <b>IN</b> | Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el parámetro, que puede considerarse desde un efecto mínimo hasta la destrucción total del parámetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Baja 1<br>Media 2<br>Alta 4<br>Muy Alta 8<br>Total 12                                                                             | 3.6                    |
| <b>Extensión</b>      | <b>EX</b> | Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del Proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Puntual 1<br>Parcial 2<br>Extenso 4<br>Total 8                                                                                    | 2.4                    |
| <b>Momento</b>        | <b>MO</b> | Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de un año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Largo plazo 1<br>MO > 5 años<br><br>Medio plazo 2<br>1 año < MO < 5 años<br><br>Inmediato 4<br>MO < 1 años                        | 0.8                    |
| <b>Persistencia</b>   | <b>PS</b> | Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo generalmente en años, y suele considerarse que es <i>Fugaz</i> si permanece menos de un año, <i>Temporal</i> si lo hace entre uno y diez años, y <i>Permanente</i> si supera los diez años.<br>La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, aunque son conceptos asociados: Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables; los efectos permanentes siempre son reversibles o irreversibles, recuperables o irre recuperables. | Fugaz 1<br>PS < 1 año<br><br>Temporal 2<br>1 año < PS < 10 años<br><br>Permanente 4<br>PS > 10 años                               | 0.4                    |
| <b>Reversibilidad</b> | <b>RV</b> | Se refiere a la posibilidad de reconstruir el parámetro ambiental afectado por medios naturales, y en el caso que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo; si es menos de un año se considera el <i>Corto Plazo</i> ; entre uno y diez años se considera el <i>Mediano Plazo</i> , y si se superan los diez años se considera <i>Irreversible</i> .                                                                                                                                                                                                                                    | No aplica 0<br><br>Corto plazo 1<br>RV < 1 año<br><br>Medio plazo 2<br>1 año < RV < 10 años<br><br>Irreversible 4<br>RV > 10 años | 0.4                    |
| <b>Sinergia</b>       | <b>SI</b> | Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar se reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe de ser negativa.                                                                                                                                                                                                   | Sin sinergismo 1<br>Sinérgico 2<br>Muy sinérgico 4                                                                                | 0.4                    |

| Atributo              | Clave | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Escala de valoración (CONESA, 2003)                                                                                                                                                        | Factor de ponderación* |
|-----------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Acumulación           | AC    | Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el impacto es acumulativo.                                                                                                                                                                                          | Simple 1<br>Acumulativo 4                                                                                                                                                                  | 0.4                    |
| Relación Causa-Efecto | EF    | La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta; es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es Indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor ambiental sobre otro.                                                          | Indirecto (secundario) 1<br><br>Directo (primario) 4                                                                                                                                       | 0.4                    |
| Periodicidad          | PR    | Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular.                                                                                                                                                                                                         | Irregular o aperiódico y<br>Discontinuo 1<br>Periódico 2<br>Continuo 4                                                                                                                     | 0.4                    |
| Recuperabilidad       | MC    | Se refiere a la posibilidad de reconstruir el parámetro ambiental afectado por medio de la intervención humana. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, De manera inmediata si corresponde a menos de un año, a Mediano Plazo entre uno y diez años, y Mitigable a más de 10 años hasta los 60. | No Aplica 0<br><br>De manera inmediata 1<br>MC < 1 año<br><br>A mediano plazo 2<br>1 año < MC < 10 años<br><br>Mitigable 4<br>10 año < MC < 60 años<br><br>Irrecuperable 8<br>MC > 60 años | 0.8                    |

#### V.1.3.5 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Dada la naturaleza del proyecto y las potenciales afectaciones esperadas hacia el SA debidas a su desarrollo, se ha establecido la necesidad de aplicar más de una metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales, de manera que los resultados de éstas sean lo suficientemente robustos para establecer cuáles serán las medidas de prevención, mitigación y compensación a aplicar durante toda la vida del proyecto. Con la metodología aplicada se pretende además determinar *si el proyecto ocasionará impactos de tipo significativo, acumulativo y/o residual*. Para la identificación de impactos ambientales que potencialmente ocasionará el proyecto, se utilizaron las siguientes técnicas y metodologías.

##### A. Lista de verificación

Con base en la información de las dos listas antes mencionadas, se desarrolló una lista de verificación basada en una lista de control simple propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en el año de 1990, con el fin de lograr la identificación simplificada de los parámetros ambientales que podrían verse afectados.

Esta tabla fue modificada, en función de la información relativa a la caracterización del medio físico-biológico-social (ver Tabla V.6).



*Tabla V.6. Lista de verificación simple para la identificación de parámetros ambientales*

| TEMA                                                                                                                          | SÍ | PUEDER<br>SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formas del terreno ¿Producirá el proyecto?:                                                                                   |    |               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Pendientes inestables o terraplenes inestables?                                                                              |    |               | X  | No se generará este tipo de impactos, el proyecto no requiere este tipo de actividades, la superficie sobre la cual se pretende construir el proyecto se encuentra en una superficie plana y libre de vegetación.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?                                                                         |    |               | X  | Las actividades del proyecto no consideran tal destrucción debido a que prácticamente el 90% de la superficie del suelo del AP se encuentra desprovista de vegetación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ¿Impactos sobre terrenos agrícolas clasificados como de primera calidad o únicos?                                             |    |               | X  | Las actividades del proyecto no consideran tal impacto, debido a que la superficie donde se pretende instalar el proyecto se ya se encuentra impactada derivado de las actividades antropocéntricas propias del funcionamiento de la mina.                                                                                                                                                                                                                             |
| ¿Cambios en las formas del terreno, zonas rivereñas, cauces de cursos o riberas?                                              |    |               | X  | El proyecto no considera el cambio de relieves dada la naturaleza de las obras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?                                                          |    |               | X  | No se consideran tales impactos o actividades relacionadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ¿Efectos que impidan determinados usos del suelo a largo plazo?                                                               |    |               | X  | El proyecto no cambiara el estatus de uso de suelo actual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ¿Un incremento en los procesos erosivos?                                                                                      |    | X             |    | Las actividades del proyecto podrían causar erosión por la conformación de terraplenes y nivelación, sin embargo, estas actividades serán puntuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Aire/climatología ¿Producirá el proyecto?:                                                                                    |    |               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Emisiones contaminantes aéreos que excedan estándares estatales, federales o que provoquen deterioro de la calidad del aire? |    | X             |    | Derivado de las actividades del proyecto se emitirán gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria, pero por debajo de los límites máximos permisibles según la normatividad vigente controlando dichas emisiones, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio; así como emisión de polvos derivado de la trituración de la roca durante la operación, los cuales serán minimizados por medio del supresores de polvo. |
| ¿Olores desagradables?                                                                                                        |    |               | X  | No se producirán olores desagradables.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?                                                                   |    |               | X  | El proyecto no producirá efectos en la humedad o temperatura de la zona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ¿Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos regulados?                                                                      |    |               | X  | El proyecto no contempla la emisión de contaminantes aéreos peligrosos regulados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| TEMA                                                                                                                             | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Riesgo por explosiones?                                                                                                         |    | X          |    | El Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc contempla la instalación de tanques de lubricación por lo que no se descarta el riesgo explosión, sin embargo la promovente implementará un sistema contra incendios como parte de las instalaciones periféricas al edificio; del mismo modo, como parte de los protocolos de seguridad que se implementan de manera cotidiana dentro de las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre, en caso de requerirse se atenderá de la manera más pronta posible y de forma eficaz asegurando con ello que el personal destinado para la atención de las emergencias está debidamente y constantemente capacitado para la atención de estos posibles eventos. |
| Agua ¿Producirá el proyecto?:                                                                                                    |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Vertidos a un sistema público de aguas?                                                                                         |    |            | X  | El proyecto no contempla vertidos de agua a sistemas públicos ni de origen de proceso ni domésticos o de servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ¿Cambios de las corrientes o movimientos de masas de agua dulce?                                                                 |    |            | X  | El proyecto no contempla cambios de las corrientes o movimientos de masas de agua dulce.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Cambios en la infiltración, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrenría?                                    |    | X          |    | El proyecto contempla la construcción de un Edificio de trituración razón por la cual las cimentaciones y estructuras requeridas para el edificio son superficies que cubrirán el suelo y por consecuencia no permitirán la infiltración de agua hacia el subsuelo; por lo que podría afectar el drenaje de agua y las escorrenrías durante la trayectoria de la banda de transportación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?                                                                         |    |            | X  | No, el proyecto no afectará las corrientes que pudieran cruzar por el predio donde se ubica el proyecto ni a sus alrededores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 ha de superficie?                                  |    |            | X  | No, el proyecto no incide en ningún cuerpo de agua ni necesitará de la construcción de represas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ¿Vertidos de aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no solo, la temperatura y la turbidez? |    |            | X  | No se prevé descargas de agua o alteración de la calidad del agua, ya que se prevé la construcción de un baño y fosa séptica para los desechos fisiológicos generados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo del agua subterránea?                                                          |    |            | X  | El proyecto no contempla la extracción de agua, por lo que no incidirá en el volumen ni dirección del agua subterránea.<br><br>La naturaleza del proyecto obedece al proceso de trituración de roca proveniente del tajo y su transportación a la concentradora de zinc para su debido proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Alteraciones en la calidad del agua subterránea?                                                                                |    |            | X  | Durante la actividad no se planea ni espera alterar la calidad del agua subterránea; ya que la naturaleza del proyecto obedece al proceso de trituración de roca proveniente del tajo y su transportación a la concentradora de zinc para su debido proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| TEMA                                                                                                  | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Contaminación de las reservas públicas de agua?                                                      |    |            | X  | Durante la actividad no se planea ni espera la contaminación de aguas de reserva públicas ya que la naturaleza del proyecto obedece al proceso de trituración de roca proveniente del tajo y su transportación a la concentradora de zinc para su debido proceso.                                                                                                                      |
| ¿Infracción de los criterios ecológicos de calidad de agua, si fuesen de aplicación?                  |    |            | X  | No aplicable al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ¿Instalándose en un área inundable fluvial o litoral?                                                 |    |            | X  | No, el proyecto se ubicará en la propiedad de la Minera Buenavista del Cobre misma que se encuentra en un área ya impactada por las actividades propias de la Mina realizadas desde hace ya muchos años, misma que cuenta con caminos de acceso pavimentados y con infraestructura urbana.                                                                                             |
| ¿Riesgos de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones? |    |            | X  | No. La superficie donde se pretende instalar el proyecto se encuentra dentro de las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre misma que se encuentra en un área impactada por las actividades propias de la mina realizadas desde hace ya muchos años y que no se consideran zonas de riesgo a inundaciones.                                                                       |
| ¿Instalaciones en una zona litoral sometida a un Plan de gestión?                                     |    |            | X  | No, el proyecto no se ubica en una zona de litoral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ¿Impacto sobre o construcción de un humedal o llanura de inundación?                                  |    |            | X  | No, el proyecto no se ubica en un humedal o llanura de inundación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Residuos sólidos ¿Producirá el proyecto?:                                                             |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Residuos sólidos o basuras en volumen significativo?                                                 |    | X          |    | Los diferentes tipos de residuos (urbanos, de manejo especial y peligros) generados durante las etapas preparación del sitio y construcción y operación del proyecto serán manejados y dispuestos a través de terceros autorizados, a través de la aplicación de protocolos internos que implementa la mina de manera continua.                                                        |
| Ruido ¿Producirá el proyecto:                                                                         |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Aumento de los niveles sonoros previos?                                                              |    | X          |    | Debido al empleo de maquinaria y equipo, se podrá producir ruido, derivado de la operación de la maquinaria, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante la operación del proyecto, sin embargo, se prevé la utilización del equipo de protección adecuado para el personal que trabaje durante las etapas mencionadas conforme a la norma aplicable. |
| ¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?                                                      |    | X          |    | Podría presentarse este riesgo para los operadores de maquinaria pesada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante la operación del proyecto, sin embargo, se prevé proporcionar al personal que realizarán este tipo de actividad, equipo de protección adecuada y conforme a norma aplicable.                                                      |
| Vida vegetal ¿Producirá el proyecto?:                                                                 |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ¿Cambios en la diversidad o productividad en el número de algunas especies de plantas?                |    |            | X  | Las actividades del proyecto no ponen en riesgo la diversidad o productividad de las especies de flora registradas en SA y AP.                                                                                                                                                                                                                                                         |

| TEMA                                                                                                                                | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Reducción del número de individuos?                                                                                                |    |            | X  | La promovente No intervendrá ningún área con vegetación, cabe mencionar que en la porción sur del AP se encuentran relictos de vegetación de manera puntual sobre la trayectoria proyectada por donde pasará una de las bandas transportadoras, sin embargo la Promovente NO realizará trabajos de remoción de la misma, ya que la banda será elevada por esta parte, y la construcción de las zapatas para soporte de la infraestructura requerida para la banda, serán realizados de manera manual con la finalidad de salvaguardar la integridad y conservación de la vegetación del sitio. Por lo cual no se prevé la afectación en la reducción de los individuos. |
| ¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes? |    |            | X  | El proyecto no considera este tipo de actividades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?                                                                        |    |            | X  | No aplicable al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vida animal ¿El proyecto?:                                                                                                          |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro?                     |    | X          |    | En el AP no se encontraron especies de fauna consideradas como únicas, raras o en peligro. Por lo tanto, no se reduce el hábitat o el número de individuos de especies animales consideradas como únicas, raras o en peligro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ¿Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres?   |    |            | X  | No, las actividades del proyecto no incluyen la introducción de nuevas especies ni impiden la migración o movimientos de animales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ¿Provocará la atracción o la invasión o atrapará la vida animal?                                                                    |    |            | X  | No, las actividades del proyecto no contemplan daño alguno a la vida animal. Sin embargo, se tomará en cuenta este parámetro como un riesgo potencial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ¿Dañará los hábitats naturales y de peces?                                                                                          |    |            | X  | Las actividades del proyecto no ponen en riesgo la diversidad o productividad de las especies registradas en SA y AP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?                                       |    |            | X  | El proyecto no generará este tipo de impactos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Usos del suelo. ¿El proyecto?:                                                                                                      |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?                                                                   | X  |            |    | A pesar de que prácticamente el 90% de la superficie destinada para la construcción del edificio ya se encuentra impactada, sin embargo, se buscará que las áreas de trabajo sean muy puntuales y delimitadas para que las áreas impactadas sean reducidas y delimitadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ¿Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas de áreas naturales protegidas?                                              |    |            | X  | No, el proyecto no incide sobre ninguna Área Natural Protegida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Recursos naturales ¿El proyecto?:                                                                                                   |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?                                                                          |    |            | X  | No se utilizarán recursos naturales de la región durante ninguna de las etapas del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| TEMA                                                                                                                                                | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Destruirá parcialmente algún recurso reutilizable?                                                                                                 |    |            | X  | No se generará este tipo de impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿Se situará en un área natural protegida?                                                                                                           |    |            | X  | No se generará este tipo de impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Energía ¿El proyecto?:                                                                                                                              |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Utilizará cantidades considerables de combustible o energía?                                                                                       |    | X          |    | La promovente cuenta con una estación de energía a través de la cual solventará sus necesidades para la operación del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?                                                                         |    |            | X  | No se generará este tipo de impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Transporte y flujos de tráfico ¿Producirá el proyecto?:                                                                                             |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Un movimiento adicional de vehículos?                                                                                                              | X  |            |    | Para movilización de personal, equipo y material, temporalmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.                                                                                                                                                                                                                 |
| ¿Necesitará nuevos estacionamientos?                                                                                                                | X  |            |    | La promovente cuenta con un área especial para proveedores mismos que prestarán el servicio durante la preparación del sitio y construcción, sin embargo, se tiene contemplado un área de estacionamiento el cual será utilizado durante la operación del proyecto.                                                                                                 |
| ¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?                                                                                 |    |            | X  | No, la movilización correrá por parte de las empresas contratadas para prestar el servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?                                                            |    |            | X  | No se producirá este tipo de impactos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ¿Un aumento de los riesgos de tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?                                                            |    |            | X  | No se producirá este tipo de impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ¿La construcción de caminos nuevos?                                                                                                                 |    | X          |    | Probablemente y de manera temporal y/o permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción en la trayectoria donde se instalará la banda transportadora, sin embargo, como ya se mencionó las instalaciones donde se llevarán a cabo las actividades de preparación y construcción, ya cuenta con caminos de acceso pavimentados y de terracería. |
| Servicio público ¿Tendrá el proyecto un efecto sobre la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las siguientes áreas?: |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Protección contra incendios?                                                                                                                       |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Escuelas?                                                                                                                                          |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Otros servicios de la administración pública?                                                                                                      |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Infraestructuras ¿El proyecto producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras?                       |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ¿Energía y gas natural?                                                                                                                             |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| TEMA                                                                                                                                                                                                         | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Sistemas de comunicación?                                                                                                                                                                                   |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Agua?                                                                                                                                                                                                       |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Saneamiento o fosas sépticas?                                                                                                                                                                               | X  |            |    | El proyecto tiene contemplada la construcción de una fosa séptica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ¿Redes de aguas blancas o pluviales?                                                                                                                                                                         |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Población ¿El proyecto?:                                                                                                                                                                                     |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Alterará la ubicación o distribución de la población humana en el área?                                                                                                                                     |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Riesgo de accidentes ¿El proyecto:                                                                                                                                                                           |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Implicará riesgos de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o situación de emergencia? | X  |            |    | Si, el proyecto presenta riesgo por fuga y derrame de hidrocarburos durante la etapa de preparación del sitio, construcción, los cuales pudieran incidir en la calidad del suelo, así como de los tanques de lubricación que se instalaran como parte de los equipos para el funcionamiento del edificio; sin embargo, se contempla la aplicación de programas de mantenimiento y operación para minimizar los riesgos. |
| Salud humana ¿El proyecto:                                                                                                                                                                                   |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?                                                                                                                                                         |    |            | X  | No, la naturaleza del proyecto que es la trituración de la roca proveniente del tajo y su traslado a través de una banda transportadora hasta su recepción final en domo de grueso en la Concentradora de Zinc.                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?                                                                                                                                                    |    |            | X  | No, la naturaleza del proyecto que es la trituración de la roca proveniente del tajo y su traslado a través de una banda transportadora hasta su recepción final en domo de grueso en la Concentradora de Zinc.                                                                                                                                                                                                         |
| Economía ¿El proyecto?:                                                                                                                                                                                      |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, ¿valores del suelo o empleo?                                          |    |            | X  | No habrá efecto adverso, al contrario, se creará fuentes de empleo a nivel local.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Reacción social ¿Es este proyecto?:                                                                                                                                                                          |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Conflicto en potencia?                                                                                                                                                                                      |    |            | X  | No se prevé un efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?                                                                                                          |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estética ¿El proyecto?:                                                                                                                                                                                      |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?                                                                                                                                               |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| TEMA                                                                                                                                                                                 | SÍ | PUEDER SER | NO | COMENTARIOS                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Crear una ubicación estéticamente ofensiva o calidad visual (por ejemplo; fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?                                                  |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                |
| ¿Cambiará significativamente la fragilidad visual o el carácter del entorno próximo?                                                                                                 |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                |
| Arqueología, cultura e historia ¿El proyecto:                                                                                                                                        |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                 |
| ¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o con condiciones para ser incluidos en el Catálogo Nacional? |    |            | X  | No habrá efecto para este rubro.                                                                                                                                                                                |
| Residuos peligrosos ¿El proyecto:                                                                                                                                                    |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                 |
| ¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso regulado?                                                                                  |    |            | X  | No, la naturaleza del proyecto que es la trituración de la roca proveniente del tajo y su traslado a través de una banda transportadora hasta su recepción final en domo de grueso en la Concentradora de Zinc. |

## B. Matriz de interacción

Para la caracterización de los impactos se acude inicialmente a la elaboración de una matriz de interacción, como paso previo a asociar las obras y actividades particulares del proyecto con el parámetro ambiental que potencialmente podrá resultar afectado.

A partir de la Tabla V.3 se reconocen 18 actividades, como generadoras de un impacto potencial sobre 46 parámetros ambientales, correspondientes a 9 factores ambientales (ver Tabla V.4).

Se identificaron los parámetros ambientales que pueden ser impactados (de forma positiva o de forma negativa) por cada una de las actividades del proyecto en su respectiva etapa, para ello, en las columnas de la matriz se enuncian las actividades del proyecto por cada una de sus etapas, mientras que las filas se enlistan los parámetros ambientales que presumiblemente se considera que pueden verse impactados por una o más de las actividades. Cuando se determine que existe la probabilidad de que una actividad determinada provoque un cambio en un parámetro ambiental, esta interacción (celda de la matriz) es identificada. Es a partir de esta identificación que se permite la posterior valoración de dichos impactos, de acuerdo con los atributos, escalas de valoración y factores de ponderación. La estructura de esta matriz de interacción obedecerá a lo siguiente (Figura V-1):

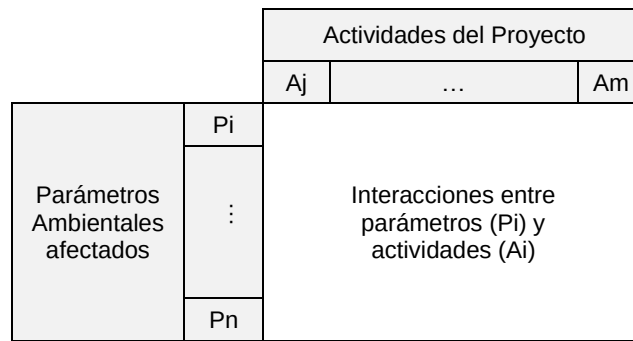


*Figura V-1 Estructura de la Matriz de interacción*

La matriz de interacción resultante para el proyecto, basada en las listas de actividades y parámetros ambientales, se muestra en la Tabla V-7 cada una de las interacciones se le dio una clave que está compuesta por las dos primeras letras de la etapa donde se presenta seguida de un número consecutivo; e.g., PS-01 corresponde a la interacción 1 de la etapa de preparación de sitio. De acuerdo con la matriz de interacción, se tienen un total de 874 interacciones potenciales. Sin embargo, no todos los parámetros interactúan con todas las actividades.

El resultado del análisis de interacciones derivó en la identificación de aquellas para las cuales se detectó alguna modificación sobre parámetros específicos debido a la ejecución de actividades en particular, lo cual se consideró como un impacto ambiental potencial. En la matriz de interacción se muestra el resultado de este análisis, identificándose un total de 826 interacciones potenciales de las cuales 6 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 54 en la etapa de construcción, 10 en la etapa de operación y mantenimiento y 21 para la etapa de cierre y abandono; lo que da un total de 91 impactos posibles derivado de la ejecución del proyecto.



Tabla V-7 Matriz de interacción para la identificación de impactos

| <div><div></div> Impacto Benéfico</div> <div><div></div> Impacto Adverso</div> |                            |                      |                              | ACTIVIDADES POR ETAPA DEL PROYECTO   |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                |                            |                      |                              | Preparación del Sitio                |                                                                                                                                  |                    | Construcción                                                                             |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               | Operación y Mantenimiento                                       |                                                     |                                                                                                              |                                                                   | Cierre y Abandono                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            |                      |                              | Delimitación del polígono autorizado | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Trazo y nivelación | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción) | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción) | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos) | Colocación de señalamientos de seguridad, prohibición de saqueo de flora y fauna, pintura en edificio y banda | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc | Mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y banda transportadora de Planta de Zinc | Mantenimiento a las obras de drenaje, limpieza y desazolve de las | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su |
| FACTO R AMBIE NTAL                                                             |                            | PARÁMETR O AMBIENTAL | 01                           | 02                                   | 03                                                                                                                               | 04                 | 05                                                                                       | 06                                                                                              | 07                                                                                                                                        | 08                                                               | 09                                                                                            | 10                                                                                                                    | 11                                                                                         | 12                                                                                                            | 13                                                              | 14                                                  | 15                                                                                                           | 16                                                                | 17                                                                                              | 18                                                                                      |                                                                                                                                |
| Medio Físico                                                                   | Suelo                      | 01                   | Tipo de Suelo                |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 02                   | Uso de Suelo                 |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 03                   | Erosión                      |                                      |                                                                                                                                  |                    | CO01                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                                                                           | CO2 5                                                            | CO33                                                                                          |                                                                                                                       | CO51                                                                                       |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              | AB01                                                              | AB07                                                                                            |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 04                   | Calidad del Suelo            |                                      |                                                                                                                                  |                    | CO02                                                                                     | CO09                                                                                            | CO16                                                                                                                                      | CO2 6                                                            | CO34                                                                                          | CO42                                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                               | OP0 1                                                           |                                                     |                                                                                                              | AB02                                                              | AB08                                                                                            | AB13                                                                                    |                                                                                                                                |
|                                                                                | Geolog ía y Geomo rfología | 05                   | Deslizamien tos              |                                      |                                                                                                                                  |                    | CO03                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                                                                           | CO2 7                                                            |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 06                   | Relieves                     |                                      |                                                                                                                                  |                    | CO04                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                                                                           | CO2 8                                                            |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                | Hidrolo gía                | 07                   | Cauces                       |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 08                   | Áreas de inundación          |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 09                   | Calidad del agua superficial |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 10                   | Recarga media                |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          | CO10                                                                                            | CO17                                                                                                                                      |                                                                  |                                                                                               | CO43                                                                                                                  | CO52                                                                                       |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 | AB14                                                                                    |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 11                   | Manantiales , norias y pozos |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 12                   | Calidad del agua subterránea |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                |                            | 13                   | Vulnerabilid ad              |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                | Atmósfe ra                 | 14                   | Calidad del aire             |                                      |                                                                                                                                  |                    | CO05                                                                                     | CO11                                                                                            | CO18                                                                                                                                      | CO2 9                                                            | CO35                                                                                          | CO44                                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                               | OP0 2                                                           |                                                     |                                                                                                              |                                                                   | AB03                                                                                            | AB09                                                                                    | AB15                                                                                                                           |

[illegible]

[illegible]

| <div><div></div><div>Impacto Benéfico</div></div> <div><div></div><div>Impacto Adverso</div></div> |    |                  | ACTIVIDADES POR ETAPA DEL PROYECTO |  |                     |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|------------------------------------|--|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |    |                  | Preparación del Sitio              |  |                     | Construcción                         |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               | Operación y Mantenimiento                                                                                             |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 | Cierre y Abandono                                   |                                                                                                              |                                                                   |
|                                                                                                    |    |                  |                                    |  |                     | Delimitación del polígono autorizado | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Trazo y nivelación | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción) | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción) | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos) | Colocación de señalamientos de seguridad, prohibición de saqueo de flora y fauna; pintura en edificio y banda | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc | Mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y banda transportadora de Planta de Zinc | Mantenimiento a las obras de drenaje, limpieza y desazolve de las |
|                                                                                                    |    |                  | FACTO R AMBIENTAL                  |  | PARÁMETRO AMBIENTAL | 01                                   | 02                                                                                                                               | 03                 | 04                                                                                       | 05                                                                                              | 06                                                                                                                                        | 07                                                               | 08                                                                                            | 09                                                                                                                    | 10                                                                                         | 11                                                                                                            | 12                                                              | 13                                                  | 14                                                                                                           | 15                                                                |
| Riesgo                                                                                             | 43 | Inundaciones     |                                    |  |                     |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |
|                                                                                                    | 44 | Incendios        |                                    |  |                     |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |
|                                                                                                    | 45 | Explosiones      |                                    |  |                     |                                      |                                                                                                                                  |                    |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                                                                           |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                            |                                                                                                               |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |                                                                   |
|                                                                                                    | 46 | Fugas y derrames |                                    |  |                     | CO08                                 | CO15                                                                                                                             | CO24               | CO32                                                                                     | CO41                                                                                            | CO50                                                                                                                                      |                                                                  |                                                                                               |                                                                                                                       | OP05                                                                                       | OP08                                                                                                          |                                                                 |                                                     | AB06                                                                                                         | AB12                                                              |

### C. Valoración de la importancia de los impactos

La importancia (I) de los impactos se determinó a través de la aplicación de la siguiente ecuación, en la cual se relacionan los 11 atributos y sus correspondientes factores de ponderación:

$$I_{ij} = NT_{ij} (3.6IN_{ij} + 2.4EX_{ij} + 0.8MO_{ij} + 0.4PS_{ij} + 0.4RV_{ij} + 0.4SI_{ij} + 0.4AC_{ij} + 0.4EF_{ij} + 0.4PR_{ij} + 0.8MC_{ij})$$

Una vez realizada la valoración de la importancia, se procedió a realizar una clasificación de los impactos más relevantes en términos de la valoración obtenida, considerando el valor absoluto, de su importancia y de su naturaleza, conforme a la siguiente categorización:

1. Si la importancia (I) es de naturaleza (NT) positiva (+), el impacto es positivo y se considera como un impacto benéfico.
2. Si la importancia (I) es de naturaleza (NT) negativa (-), el impacto es negativo y se considera como un impacto perjudicial.
3. Un impacto negativo con una importancia (I) valorada entre 0 y menor a 25 ( $0 \leq |I| < 25$ ), se considera un impacto compatible.
4. Un impacto negativo con una importancia (I) valorada entre 25 y menor a 50 ( $25 \leq |I| < 50$ ), se considera un impacto moderado.
5. Un impacto negativo con una importancia (I) valorada entre 50 y menor a 75 ( $50 \leq |I| < 75$ ), se considera un impacto severo.
6. Un impacto negativo con una importancia (I) valorada como mayor o igual a 75 ( $|I| \geq 75$ ), se considera un impacto crítico.

En la Tabla V-8 se presenta los resultados de la determinación de la importancia de los impactos, del proyecto, a partir de la calificación de los atributos para cada uno de los impactos identificados, realizada por un grupo multidisciplinario de especialistas conformado particularmente para este ejercicio de evaluación específico.

*Tabla V-8 Valoración de la importancia de los impactos ambientales identificados para el Proyecto*

| ID Impacto | Actividad                                                                                                                        | Parámetro Ambiental                                 | NT | IN | EX | MO | PS | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I     | Clasificación |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------------|
| PS01       | Delimitación del polígono autorizado                                                                                             | Empleo y activación económica                       | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.6  | Compatible    |
| PS02       | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Abundancia de fauna                                 | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 14.8  | Compatible    |
| PS03       | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Especies de fauna en alguna categoría de protección | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 14.8  | Compatible    |
| PS04       | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Distribución de fauna                               | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 14.8  | Compatible    |
| PS05       | Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en superficies requeridas del derecho de vía de la transportadora | Empleo y activación económica                       | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 14.8  | Compatible    |
| PS06       | Trazo y nivelación                                                                                                               | Empleo y activación económica                       | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 0  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.2  | Compatible    |
| CO01       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Erosión                                             | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | -10   | Compatible    |
| CO02       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Calidad del suelo                                   | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | -10   | Compatible    |
| CO03       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Deslizamientos                                      | -1 | 1  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | -17.6 | Compatible    |
| CO04       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Relieves                                            | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | -10   | Compatible    |
| CO05       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Calidad del aire                                    | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | -10   | Compatible    |
| CO06       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Ruido                                               | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | -10   | Compatible    |
| CO07       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Empleo y activación económica                       | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.6  | Compatible    |
| CO08       | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                         | Fugas y derrames                                    | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -12   | Compatible    |
| CO09       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                  | Calidad del Suelo                                   | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 2  | 2  | 1  | 4  | 1  | 2  | -15.6 | Compatible    |
| CO10       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                  | Recarga media                                       | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -12.4 | Compatible    |
| CO11       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                  | Calidad del aire                                    | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14   | Compatible    |
| CO12       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                  | Ruido                                               | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14   | Compatible    |
| CO13       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                  | Empleo y activación económica                       | 1  | 1  | 2  | 4  | 2  | 0  | 2  | 4  | 4  | 2  | 1  | 18    | Compatible    |

| ID Impacto | Actividad                                                                                                                                 | Parámetro Ambiental           | NT | IN | EX | MO | PS | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I         | Clasificación |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|---------------|
| CO14       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                           | Calidad Visual                | -1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -14       | Compatible    |
| CO15       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                           | Fugas y derrames              | -1 | 4  | 1  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 2  | -<br>27.2 | Moderado      |
| CO16       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad del Suelo             | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | -<br>14.8 | Compatible    |
| CO17       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Recarga media                 | -1 | 4  | 2  | 4  | 4  | 4  | 2  | 1  | 4  | 1  | 2  | -<br>30.4 | Moderado      |
| CO18       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad del aire              | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>14.4 | Compatible    |
| CO19       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Ruido                         | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>14.4 | Compatible    |
| CO20       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Empleo y activación económica | 1  | 2  | 2  | 4  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  | 2  | 1  | 20.8      | Compatible    |
| CO21       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad Visual                | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | -<br>14.8 | Compatible    |
| CO22       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Fragilidad visual             | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | -<br>14.8 | Compatible    |
| CO23       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Visibilidad                   | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | -<br>14.8 | Compatible    |
| CO24       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Fugas y derrames              | -1 | 4  | 1  | 2  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 2  | -<br>25.6 | Moderado      |
| CO25       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Erosión                       | -1 | 2  | 2  | 4  | 2  | 2  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | -<br>22.8 | Compatible    |
| CO26       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Calidad del Suelo             | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 1  | 2  | 4  | 1  | 1  | 2  | -<br>15.2 | Compatible    |
| CO27       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Deslizamientos                | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 4  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -16       | Compatible    |
| CO28       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Relieves                      | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 4  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>15.2 | Compatible    |
| CO29       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Calidad del aire              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO30       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                          | Ruido                         | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |

| ID Impacto | Actividad                                                                                                             | Parámetro Ambiental           | NT | IN | EX | MO | PS | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I         | Clasificación |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|---------------|
| CO31       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                      | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.6      | Compatible    |
| CO32       | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                      | Fugas y derrames              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO33       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Erosión                       | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO34       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Calidad del Suelo             | -1 | 1  | 2  | 4  | 2  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>16.8 | Compatible    |
| CO35       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Calidad del aire              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14       | Compatible    |
| CO36       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Microclima                    | -1 | 1  | 1  | 4  | 2  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | -<br>15.2 | Compatible    |
| CO37       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Ruido                         | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14       | Compatible    |
| CO38       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | 14        | Compatible    |
| CO39       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Calidad Visual                | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO40       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Visibilidad                   | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO41       | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                         | Fugas y derrames              | -1 | 2  | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>19.6 | Compatible    |
| CO42       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad del Suelo             | 1  | 2  | 2  | 4  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  | 2  | 1  | 20.8      | Compatible    |
| CO43       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Recarga media                 | -1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>12.4 | Compatible    |
| CO44       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad del aire              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14       | Compatible    |
| CO45       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Microclima                    | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>13.6 | Compatible    |
| CO46       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Ruido                         | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14       | Compatible    |
| CO47       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | 14        | Compatible    |
| CO48       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Calidad Visual                | -1 | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>14.8 | Compatible    |



| ID Impacto | Actividad                                                                                                             | Parámetro Ambiental           | NT | IN | EX | MO | PS | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I    | Clasificación |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|---------------|
| CO49       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Visibilidad                   | -1 | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -    | Compatible    |
| CO50       | Instalación de Equipos para la banda transportadora (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Fugas y derrames              | -1 | 1  | 2  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -    | Compatible    |
| CO51       | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos)                            | Erosión                       | -1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | -    | Compatible    |
| CO52       | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos)                            | Recarga media                 | -1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | -    | Compatible    |
| CO53       | Construcción de obras de drenaje superficial (bordillos, cunetas-contracunetas, lavaderos)                            | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | 14   | Compatible    |
| CO54       | Colocación de señalamientos de seguridad, prohibición de saqueo de flora y fauna; pintura en edificio y banda         | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.6 | Compatible    |
| OP01       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                       | Calidad del Suelo             | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 2  | 1  | 4  | 1  | 2  | -    | Compatible    |
| OP02       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                       | Calidad del aire              | -1 | 1  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | -    | Compatible    |
| OP03       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                       | Ruido                         | -1 | 1  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | -    | Compatible    |
| OP04       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                       | Empleo y activación económica | 1  | 4  | 1  | 4  | 2  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 26   | Moderado      |
| OP05       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                       | Fugas y derrames              | -1 | 2  | 4  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -    | Moderado      |
| OP06       | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc                                                                   | Ruido                         | -1 | 1  | 2  | 4  | 4  | 1  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | -    | Compatible    |
| OP07       | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc                                                                   | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 0  | 2  | 1  | 4  | 2  | 1  | 15.2 | Compatible    |
| OP08       | Operación de banda transportadora de Planta de Zinc                                                                   | Fugas y derrames              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14  | Compatible    |
| OP09       | Mantenimiento en Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc y banda transportadora de Planta de Zinc          | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 15.6 | Compatible    |
| OP10       | Mantenimiento a las obras de drenaje, limpieza y desazolve de las cunetas                                             | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | 14   | Compatible    |
| AB01       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Erosión                       | -1 | 2  | 2  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 2  | -    | Compatible    |
| AB02       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Calidad del Suelo             | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -    | Compatible    |
| AB03       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Calidad del aire              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14  | Compatible    |
| AB04       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Ruido                         | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -14  | Compatible    |
| AB05       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Empleo y activación económica | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 13.6 | Compatible    |
| AB06       | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc                       | Fugas y derrames              | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -    | Compatible    |

| ID Impacto | Actividad                                                                                                                                      | Parámetro Ambiental           | NT | IN | EX | MO | PS | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I         | Clasificación |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|---------------|
| AB07       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Erosión                       | -1 | 4  | 2  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 4  | -<br>31.2 | Moderado      |
| AB08       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Calidad del Suelo             | -1 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | -<br>18.4 | Compatible    |
| AB09       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Calidad del aire              | -1 | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>24.8 | Compatible    |
| AB10       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Ruido                         | -1 | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>24.8 | Compatible    |
| AB11       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Empleo y activación económica | 1  | 2  | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>19.6 | Compatible    |
| AB12       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                        | Fugas y derrames              | -1 | 2  | 4  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -<br>26.4 | Moderado      |
| AB13       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Calidad del Suelo             | -1 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | -<br>18.4 | Compatible    |
| AB14       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Recarga media                 | 1  | 2  | 4  | 2  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -<br>25.2 | Moderado      |
| AB15       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Calidad del aire              | -1 | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>24.8 | Compatible    |
| AB16       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Microclima                    | 1  | 1  | 1  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | -<br>15.6 | Compatible    |
| AB17       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Ruido                         | -1 | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>24.8 | Compatible    |
| AB18       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Empleo y activación económica | 1  | 2  | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | -<br>19.6 | Compatible    |
| AB19       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Calidad Visual                | 1  | 4  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 4  | 4  | 1  | -<br>26.8 | Moderado      |
| AB20       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Fragilidad visual             | 1  | 4  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4  | 4  | 1  | -<br>28   | Moderado      |
| AB21       | Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo | Visibilidad                   | 1  | 4  | 1  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4  | 4  | 1  | -<br>28   | Moderado      |

De las 91 interacciones potenciales, se encontraron 80 impactos compatibles y 11 a nivel moderado. **No existen impactos críticos ni severos.**

En términos de su valor de importancia negativamente alto a continuación, se ofrece una descripción detallada de aquellos impactos ambientales perjudiciales o adversos considerados como más relevantes en el análisis:

| ID Impacto:                        | CO-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Actividad:</b>                  | Excavación y nivelación del terreno para el edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Deslizamientos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Baja 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Puntual 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Permanente 4<br>(PS > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Mediano plazo 2<br>(1 año < RV < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Importancia (I):</b>            | -17.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Comentarios:</b>                | Durante la preparación del sitio actividad dentro de la actividad de excavación y nivelación del terreno para la edificación del nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc se pudiera presentar algún deslizamiento del suelo derivado de los trabajos con la maquinaria, que de no atenderse a la brevedad posible se pudiera generar en un impacto acumulativo generando un derrumbes dentro del sitio lo cual pudiera poner en riesgo la integridad del personal, sin embargo se prevé que con las medidas de seguridad que se implementen en el área y la |

|                    |                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b> | <b>CO-03</b>                                                                                      |
|                    | atención a los posibles deslizamientos se tendrá una recuperabilidad del impacto a mediano plazo. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>CO-15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actividad:</b>                  | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Fugas y derrames                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Alta 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Puntual 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Temporal 2<br>(1 año < PS < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Medio plazo 2<br>(1 año < RV < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Clasificación:</b>              | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Importancia (I):</b>            | -27.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Comentarios:</b>                | La construcción del nuevo edificio implicará la utilización de maquinaria y equipo, así como insumos para la construcción misma, por lo cual durante la operación de la maquinaria que se utilizará, se pudieran presentar derrames de sustancias como: aceites y gasolina, pudiendo existir contaminación del suelo y subsuelo, el impacto se clasifica como moderado |

|                    |                                                                                                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b> | <b>CO-15</b>                                                                                                                            |
|                    | con una recuperación a mediano plazo, que si no se controla con las medidas de prevención y mitigación planteadas se puede incrementar. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>CO-17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actividad:</b>                  | Instalación de Equipos en Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación)                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Parámetros Ambiental:</b>       | Recarga media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Alta 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Permanente 4<br>(PS > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Irreversible 4<br>(RV > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Clasificación:</b>              | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Importancia (I):</b>            | -30.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Comentarios:</b>                | Derivado de la construcción del nuevo edificio e instalación de los equipos requeridos para el correcto funcionamiento del edificio, esto implicará una ocupación de la superficie de 2,833.37 m <sup>2</sup> aproximadamente lo cual implica una superficie del suelo por el cual ya no podrá haber infiltración del agua de lluvia lo cual se traduce en una disminución de la recarga de los |

|                    |                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b> | <b>CO-17</b>                                                                                                                                                      |
|                    | mantos freáticos por lo cual es irreversible, sin embargo, con las medidas de mitigación contempladas se prevé que el impacto se pueda recuperar a mediano plazo. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>CO-24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actividad:</b>                  | Instalación de Equipos en Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación)                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Fugas y derrames                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Alta 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Puntual 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Momento (MO):</b>               | Medio plazo 2<br>(1 año < MO < 5 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Permanente 4<br>(PS > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Medio plazo 2<br>(1 año < RV > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Clasificación:</b>              | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Importancia (I):</b>            | -25.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Comentarios:</b>                | La instalación de los equipos requeridos para el funcionamiento del edificio requiere de la instalación de equipos, cabe mencionar que durante la instalación existe el riesgo de alguna fuga o derrame, sin embargo, se prevé que sean puntuales, con una persistencia en el medio temporal, de no controlarse el impacto adverso en el ambiente puede ser permanente, no |

|                    |                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b> | <b>CO-24</b>                                                                                                     |
|                    | obstante, con las medidas de mitigación contempladas se prevé que el impacto se pueda recuperar a mediano plazo. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>CO-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Actividad:</b>                  | Excavación y nivelación del terreno para la banda transportadora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Erosión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Media 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Temporal 2<br>(1 año < PS > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Mediano plazo 2<br>(1 año < RV > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Importancia (I):</b>            | -22.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Comentarios:</b>                | La excavación y nivelación se realizará conforme a la condición del terreno, de manera general; las zanjas se realizan con una retroexcavadora y podemos señalar que se tengan zanjas de 80 cm hasta 1.50 m de ancho por 60 cm a 2 m de largo y de 1 a 2 m de alto considerando el desplante en el suelo natural. Las zanjas tendrán una separación aproximada de entre 1 hasta 20 metros según la condición del terreno, una vez realizada la zanja se procede al colado la losa de cimentación o zapatas aisladas que servirán de soporte para la |

| ID Impacto: | CO-25                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | banda transportadora. Se prevé que sea un impacto adverso con una intensidad media, parcial, su efecto en el suelo será inmediato, si la acción es continúa y no se atiende puede ser acumulativo, con una recuperabilidad a mediano plazo. |

| ID Impacto:                        | CO-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Etapas:</b>                     | Construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Actividad:</b>                  | Construcción de estructura para la banda transportadora (cimentación, relleno y construcción)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Fugas y derrames                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Media 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Fugaz 1<br>(PS < 1 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Corto plazo 1<br>(1 año < RV > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | De manera inmediata 1<br>(MC < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Importancia (I):</b>            | -19.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Comentarios:</b>                | La construcción de la banda tanto en los puntos de inflexión, transferencias y tramos lineales, se construirán losas de cimentación o zapatas aisladas o soportes de concreto tipo durmiente según sea requerido, de acuerdo a la separación de los puntos de apoyo de las estructuras metálicas. Se prevé que sea un impacto adverso compatible con una intensidad media, |



|                    |                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b> | <b>CO-41</b>                                                                                                                                                   |
|                    | parcial, su efecto en la calidad del suelo será inmediato, que sea fugaz, con una recuperabilidad de manera inmediata si se aplican las medidas de prevención. |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>OP-02, OP-03 Y OP-06</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Etapa:</b>                      | Operación y Mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Actividades:</b>                | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc<br>y<br>Operación de banda transportadora de Planta de Zinc                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Parámetros Ambientales</b>      | Calidad del aire y Ruido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Baja 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Permanente 4<br>(PS > 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Corto plazo 1<br>(RV < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Continuo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | De manera inmediata 1<br>(MC < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Importancia (I):</b>            | -18.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Comentarios:</b>                | De manera general la operación del Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc será en primera instancia con la extracción de mineral de cobre en el tajo; posteriormente este material será cargado y acarreado en camiones tipo minero al área de recepción en tolvas del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc mismo que será vertido en la quebradora, |

| ID Impacto: | OP-02, OP-03 Y OP-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>una vez triturado el mineral, éste será despachado y transportado por la banda transportadora hasta su recepción final el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.</p> <p>En el caso de la operación y funcionamiento de la banda transportadora, consiste en una banda que es impulsada por las estaciones de rodillos sobre los cuales se desplazaran las bandas que se cubrirá con cubierta galvanizada en toda su extensión misma que transportará el material triturado hasta su recepción final en el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc, para ser procesado.</p> <p>Se prevé que la Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc, así como de Operación de banda transportadora de Planta de Zinc, incidirán en los parámetros ambientales como son el ruido y en la calidad del aire y el ruido, presentándose un impacto adverso compatible, con una intensidad baja, con una extensión parcial, inmediato, con una persistencia permanente, el cual puede ser reversible a corto plazo, su efecto es directo, continuo y una recuperabilidad inmediata.</p> |

| ID Impacto:                        | OP-05                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Etapas:</b>                     | Operación y Mantenimiento                                       |
| <b>Actividad:</b>                  | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc |
| <b>Parámetro Ambiental</b>         | Fugas y derrames                                                |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                 |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Media 2                                                         |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Extenso 4                                                       |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                    |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Temporal 2<br>(1 año < PS < 10 años)                            |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Medio plazo 2<br>(1 año < RV < 10 años)                         |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo 1                                                |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                   |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                         |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                          |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | De manera inmediata 1                                           |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>      | <b>OP-05</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                         | (MC < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Clasificación:</b>   | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Importancia (I):</b> | -26.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Comentarios:</b>     | <p>De manera general la operación del Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc será en primera instancia con la extracción de mineral de cobre en el tajo; posteriormente este material será cargado y acarreado en camiones tipo minero al área de recepción en tolvas del Nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc mismo que será vertido en la quebradora, una vez triturado el mineral, éste será despachado y transportado por la banda transportadora hasta su recepción final el almacén de la Planta Concentradora Buenavista del Zinc.</p> <p>Se prevé que la Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc, existe el riesgo de fugas y derrames de hidrocarburos y aceites provenientes de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para la operación, que pudieran incidir en la calidad del suelo, por lo que se identificó un impacto adverso moderado, con una intensidad media, con un momento inmediato, una persistencia temporal, con una reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, puede ser acumulativo y una recuperabilidad inmediata.</p> |

|                                    |                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>AB-01</b>                                                                                    |
| <b>Etapas:</b>                     | Cierra y Abandono                                                                               |
| <b>Actividad:</b>                  | Retiro de equipos del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Erosión                                                                                         |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                                 |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Media 2                                                                                         |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                                       |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                    |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Fugaz 1<br>(PS < 1 año)                                                                         |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Corto plazo 1<br>(RV < 1 año)                                                                   |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                     |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                        |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4                                                                                       |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>           | <b>AB-01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                              | (primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Periodicidad (PR):</b>    | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b> | A mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Clasificación:</b>        | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Importancia (I):</b>      | -20.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Comentarios:</b>          | El retiro de equipos del edificio de trituración, así como de la banda transportadora implica el traslado de maquinaria a cada uno de los sitios para la disposición de la infraestructura como son almacenes de residuos dentro las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre, mismos que cuentan con las autorizaciones emitidas por parte de la Autoridad ambiental. Derivado de estas actividades se prevé un impacto adverso compatible que incidirá de manera directa sobre el suelo generando erosión y compactación del mismo, con una intensidad media, con una extensión parcial, su efecto será inmediato, con una persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, simple, con un efecto directo sobre el parámetro ambiental, con una recuperabilidad a mediano plazo. |

|                                    |                                                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>AB-07</b>                                                                            |
| <b>Etapas:</b>                     | Cierre y Abandono                                                                       |
| <b>Actividades:</b>                | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora |
| <b>Parámetro Ambiental:</b>        | Erosión                                                                                 |
| <b>Naturaleza (NT):</b>            | Perjudicial (-)                                                                         |
| <b>Intensidad (IN):</b>            | Alta 4                                                                                  |
| <b>Extensión (EX):</b>             | Parcial 2                                                                               |
| <b>Momento (MO):</b>               | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                            |
| <b>Persistencia (PS):</b>          | Temporal 2<br>(1 año < PS < 10 años)                                                    |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>        | Mediano plazo 2<br>(1 año < RV < 10 años)                                               |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo                                                                          |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                           |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4                                                                               |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>           | <b>AB-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                              | (primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Periodicidad (PR):</b>    | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b> | Mitigable 4<br>(10 años < MC < 60 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Clasificación:</b>        | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Importancia (I):</b>      | -31.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Comentarios:</b>          | Durante la etapa de cierre y abandono, durante las actividades de demolición del edificio de trituración primaria y banda transportadora de planta de zinc, se generarán residuos producto de la demolición los cuales serán enviados a las tepetateras (sitios destinados para su manejo y disposición) más cercanas, siempre y cuando el concreto este limpio, de no ser así se procederá a dar un tratamiento o bien se confinará como un residuo peligroso de ser el caso; en el caso de las estructuras serán enviadas a los almacenes correspondientes para su disposición y manejo; derivados de estos trabajos se prevé la afectación al suelo, generando la erosión del suelo; el impacto se clasifica como moderado, con una intensidad alta, una extensión parcial, una persistencia del efecto del impacto temporal, el cual se prevé que su persistencia sea temporal, reversible a mediano plazo, mitigable. |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>          | <b>AB-08, AB-13</b>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Etapas:</b>              | Cierre y Abandono                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Actividades:</b>         | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora y<br>Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo |
| <b>Parámetro Ambiental:</b> | Calidad del Suelo                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Naturaleza (NT):</b>     | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Intensidad (IN):</b>     | Media 2                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Extensión (EX):</b>      | Parcial 2                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Momento (MO):</b>        | Mediano plazo 2<br>(1 año < MO < 5 años)                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Persistencia (PS):</b>   | Temporal 2<br>(1 año < PS < 10 años)                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Reversibilidad (RV):</b> | Mediano plazo 2<br>(1 año < RV < 10 años)                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sinergia (SI):</b>       | Sin sinergismo                                                                                                                                                                                                                              |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>AB-08, AB-13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Indirecto 1<br>(secundario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | Mediano plazo 2<br>(1 año < MC < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Importancia (I):</b>            | -18.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Comentarios:</b>                | Durante la etapa de cierre y abandono, durante las actividades de Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora, al igual que, durante la limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo, se pudieran presentar derrames de aceites y/o hidrocarburos provenientes de la maquinaria que pudiera sufrir alguna descompostura al momento de la realización de los trabajos afectando de manera directa, la calidad del suelo a través de la contaminación de los derrames mencionados. Por lo que se prevé se genera un impacto adverso compatible, con una intensidad media, parcial, temporal, con una reversibilidad a mediano plazo, simple, con una recuperabilidad a mediano plazo. |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>             | <b>AB-09, AB-10, AB15, AB-17</b>                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Etapas:</b>                 | Cierre y Abandono                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Actividades:</b>            | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora<br>y<br>Limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo |
| <b>Parámetros Ambientales:</b> | Calidad del aire y Ruido                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Naturaleza (NT):</b>        | Perjudicial (-)                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Intensidad (IN):</b>        | Media 2                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Extensión (EX):</b>         | Extenso 4                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Momento (MO):</b>           | Inmediato 4<br>(MO < 1 años)                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Persistencia (PS):</b>      | Fugaz 1<br>(PS < 1 año)                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Reversibilidad (RV):</b>    | Corto plazo 1<br>(RV < 1 año)                                                                                                                                                                                                                  |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>AB-09, AB-10, AB15, AB-17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sinérgico 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Simple 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | De manera inmediata 1<br>(MC < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Clasificación:</b>              | Compatible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Importancia (I):</b>            | -24.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Comentarios:</b>                | Durante la etapa de cierre y abandono, durante las actividades de demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora y limpieza del sitio y disposición de Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos a los almacenes correspondientes para su adecuado manejo, se prevé que los parámetros en los cuales incidirán ambas actividades será en la calidad del aire y del ruido, derivado del manejo y funcionamiento de la maquinaria requerida para la demolición del edificio, y la limpieza y traslado de los residuos a los almacenes autorizados para su correcto manejo y disposición. Derivado de estas actividades, se prevé un impacto adverso compatible, con una intensidad media, extensa, fugaz, sinérgico, simple, con una recuperabilidad de manera inmediata, es decir una vez que cesen las actividades los parámetros se restablecerán de manera inmediata. |

|                             |                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>          | <b>AB-12</b>                                                                            |
| <b>Etapas:</b>              | Cierre y Abandono                                                                       |
| <b>Actividad:</b>           | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora |
| <b>Parámetro Ambiental:</b> | Fugas y derrames                                                                        |
| <b>Naturaleza (NT):</b>     | Perjudicial (-)                                                                         |
| <b>Intensidad (IN):</b>     | Media 2                                                                                 |
| <b>Extensión (EX):</b>      | Extenso 4                                                                               |
| <b>Momento (MO):</b>        | Inmediato 4<br>(MO < 1 año)                                                             |
| <b>Persistencia (PS):</b>   | Temporal 2<br>(1 año < PS < 10 años)                                                    |
| <b>Reversibilidad (RV):</b> | Mediano plazo 2                                                                         |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID Impacto:</b>                 | <b>AB-12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | (1 año < RV < 10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sinergia (SI):</b>              | Sin sinergismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Acumulación (AC):</b>           | Acumulativo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Relación Causa-Efecto (EF):</b> | Directo 4<br>(primario)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodicidad (PR):</b>          | Irregular o aperiódico y discontinuo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Recuperabilidad (MC):</b>       | De manera inmediata 1<br>(MC < 1 año)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Clasificación:</b>              | Moderado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Importancia (I):</b>            | -26.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Comentarios:</b>                | Durante la etapa de cierre y abandono, durante las actividades de Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora, se pudieran presentar derrames de aceites y/o hidrocarburos provenientes de la maquinaria que pudiera sufrir alguna descompostura al momento de la realización de los trabajos afectando de manera directa, la calidad del suelo a través de la contaminación de los derrames mencionados. Por lo que se prevé se genera un impacto adverso moderado, con una intensidad media, extenso por el riesgo que se pudieran presentar los derrames en la mayor parte del área del proyecto; con un efecto inmediato, temporal, con una reversibilidad a mediano plazo, sin sinergismo, que puede ser acumulativo, con una recuperabilidad de manera inmediata aplicando cada una de las medidas de prevención y mitigación contempladas. |



#### V.1.4. Resultados de la Evaluación de impactos

##### a) Impactos severos

Dada la naturaleza del proyecto, el cual implica la construcción del Nuevo Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc, con la evaluación se encontraron impactos residuales que se definen según el REIA como aquellos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación, lo cual, representa la base técnica para la propuesta de medidas compensatorias que se describirán en el Capítulo VI de esta presente MIA-P.

Con el objeto de identificar los impactos residuales del proyecto, se ha retomado la descripción del atributo de “recuperabilidad” (MC): posibilidad de reconstruir el parámetro ambiental afectado por medio de la intervención humana. A partir de este atributo se han identificado aquellos impactos compatibles, moderados, severos y críticos; para los dos últimos se ha asignado una valoración de “irrecuperable”, es decir, que el efecto no puede ser reconstruido en más de 60 años, aun con la intervención del hombre.

Como resultado de lo anterior **NO se identificaron impactos severos Ni críticos, Ni irrecuperables** (conforme a la descripción mencionada de “recuperabilidad” del impacto que se pudiera generar); por lo que, derivado de los resultados de la presente evaluación de impactos para el proyecto y acorde a la recuperabilidad del impacto, se identificó que las actividades en términos de recuperabilidad y valor de importancia perjudicialmente alto, y tiene que ver con la erosión del suelo así como el riesgo de fugas y derrames, se prevé que se presenten durante las etapas de abandono del sitio y construcción del nuevo edificio de trituración primaria (la cimentación, relleno y construcción), respectivamente; sin embargo con las medidas mitigación que se tienen contempladas así como la implementación de manera rápida y eficaz se prevé que el impacto no sea persistente en el ambiente, ver Tabla V-9.

*Tabla V-9 Impactos ambientales severos identificados para el Proyecto*

| ID Impacto | Actividad                                                                                       | Parámetro Ambiental | Importancia (I) | Clasificación |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| CO15       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción) | Fugas y derrames    | -27.2           | Moderado      |
| AB07       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora         | Erosión             | -31.2           | Moderado      |

##### b) Impactos acumulativos

Retomando lo establecido en el REIA, que define como impacto ambiental acumulativo “*el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente*”. Se puede mencionar, que actualmente dentro de las instalaciones de la propiedad de la Minera Buenavista del Cobre existen otras actividades en la zona que han deteriorado el ambiente desde hace ya muchos años atrás, por otro lado, respecto a un supuesto estado inicial en el área básicamente está deteriorado, como por ejemplo de este estado inicial en la zona es la deforestación y transformación del suelo ocasionada por las actividades mineras de la propia mina, así como en la zona.

Por lo que, derivado de lo anterior puede observarse como criterio alterno la clasificación dado el atributo de “acumulación” (AC), que es determinado en función de la presencia continua de la acción que produzca un efecto que crezca con el tiempo, y que fue asignado durante el proceso de valoración de los impactos para determinar su importancia.

De los 64 impactos negativos o adversos evaluados como moderados (6) y compatibles (58); dentro de los impactos moderados negativos cinco corresponden a impactos acumulativos (Tabla V-10); dos se prevén que se generen durante la construcción durante las actividades de construcción del edificio de trituración e instalación de equipos requeridos para su funcionamiento y otros dos, uno durante la operación del edificio, y uno durante la etapa de abandono del sitio en durante la actividad de demolición, derivado del tipo de actividad presenta un mayor riesgo de alguna fuga o derrame de hidrocarburos y/o aceites lubricantes, incidiendo de manera indirecta sobre la calidad del suelo y subsuelo; y finalmente se prevé que durante la etapa de abandono durante la actividad de demolición del edificio y banda transportadora se genere un impacto adverso moderado en el parámetro ambiental erosión.

Cabe mencionar que se prevé que, con las medidas de prevención y mitigación propuestos en el presente estudio, los factores ambientales mencionados serán atendidos de la manera rápida y eficiente aplicando las últimas tecnologías disponibles por el promovente afectando lo menos posible el ambiente.

*Tabla V-10 Impactos ambientales acumulativos identificados para el Proyecto*

| ID Impacto | Actividad                                                                                                                                 | Parámetro Ambiental | AC | I     | Clasificación |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-------|---------------|
| CO15       | Construcción Edificio Nuevo de Trituración Planta de Zinc (cimentación, relleno y construcción)                                           | Fugas y derrames    | 4  | -27.2 | Moderado      |
| CO24       | Instalación de Equipos en Edificios Nuevo de Trituración Planta de Zinc (montaje, alimentación, control e instalación de instrumentación) | Fugas y derrames    | 4  | -25.6 | Moderado      |
| OP05       | Operación de Edificio de Trituración Primaria de Planta de Zinc                                                                           | Fugas y derrames    | 4  | -26.4 | Moderado      |
| AB07       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                   | Erosión             | 4  | -31.2 | Moderado      |
| AB12       | Demolición de Edificio de Trituración Primaria y estructuras de la banda transportadora                                                   | Fugas y derrames    | 4  | -26.4 | Moderado      |

### V.1.5. Conclusiones

Para realizar una determinación del efecto global del proyecto sobre el SA y justificar si este es aceptable en términos de que se asegure el mantener la integridad funcional y capacidad de carga de los ecosistemas potencialmente en riesgo, es que se recapitula a partir de los resultados obtenidos de la presente evaluación de los impactos ambientales descritos en las secciones previas a lo largo de este capítulo, para lo cual es importante retomar la definición de impacto ambiental significativo en los términos del REIA, que lo considera como *“Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”*.

Con la finalidad de verificar de manera más objetiva si el proyecto tendrá impactos ambientales significativos, es que se propone el análisis de aquellos para los cuales la metodología de

evaluación empleada se obtuvo una calificación de mayor importancia, es decir, para aquellos impactos clasificados como adversos moderados (por lo regular se toman las evaluaciones altas bajo el criterio de severos a críticos) aplicando una revisión puntual de las características que establece la definición del REIA, conforme a lo siguiente (Tabla V-11):

*Tabla V-11 Impactos ambientales significativos identificados para el Proyecto*

| <u>¿El impacto ambiental ...</u> | <u>... provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud?</u> | <u>y</u> | <u>... obstaculiza la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos?</u> | <u>y</u> | <u>... obstaculiza la continuidad de los procesos naturales?</u> | <u>¿El impacto es significativo?</u> |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| CO15                             | <u>No</u>                                                                                  |          | <u>No</u>                                                                                |          | <u>No</u>                                                        | <u>No</u>                            |
| CO24                             | <u>No</u>                                                                                  |          | <u>No</u>                                                                                |          | <u>No</u>                                                        | <u>No</u>                            |
| OP05                             | <u>No</u>                                                                                  |          | <u>No</u>                                                                                |          | <u>No</u>                                                        | <u>No</u>                            |
| AB07                             | <u>No</u>                                                                                  |          | <u>No</u>                                                                                |          | <u>No</u>                                                        | <u>No</u>                            |
| AB12                             | <u>No</u>                                                                                  |          | <u>No</u>                                                                                |          | <u>No</u>                                                        | <u>No</u>                            |

Por lo anterior, puede concluirse que **NO se identificaron impactos ambientales significativos bajo el concepto reconocido por la autoridad en el REIA**. Cabe señalar que aun cuando el proyecto, por su naturaleza y extensión, **NO representa un desarrollo incompatible para la continuidad de los ecosistemas presentes en la actualidad en la región**. Se pretende la aplicación de medidas que minimicen o prevengan los efectos adversos al ambiente que pudieran registrarse como resultado del proyecto; medidas como son el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, la reforestación y/o restauración; estas y otras medidas se discuten en el Capítulo VI del presente Estudio.

A manera de resumen, la Tabla V-12, muestra los resultados en términos de la distribución y clarificación de los impactos basados en su naturaleza, importancia, significancia y atributos de sinergismo, acumulación y permanencia.

*Tabla V-12 Resumen de valoración de los impactos ambientales del Proyecto*

| Criterio de Clasificación | Tipo de Impacto | Cantidad | Totales |
|---------------------------|-----------------|----------|---------|
| Naturaleza                | Benéficos       | 27       | 91      |
|                           | Perjudiciales   | 64       |         |
| Importancia               | Compatibles     | 80       | 91      |
|                           | Moderados       | 11       |         |
|                           | Severos         | 0        |         |
|                           | Críticos        | 0        |         |

| Criterio de Clasificación | Tipo de Impacto                         | Cantidad | Totales |
|---------------------------|-----------------------------------------|----------|---------|
| Atributos Especiales      | Residuales de recuperación inmediata    | 67       |         |
|                           | Residuales recuperables a mediano plazo | 18       |         |
|                           | Acumulativos                            | 20       |         |
|                           | Significativos                          | 0        |         |

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

Con la finalidad de presentar de manera clara y concisa las medidas de prevención, mitigación y compensación requeridas para evitar, disminuir y como último caso compensar los efectos de los impactos ambientales significativos ocasionados por el proyecto, tanto en el AP como en el SA.

En el presente capítulo se integran aquellas medidas sugeridas para minimizar el grado o magnitud de los impactos generados por el proyecto Nuevo "Trituración Planta Primaria de Zinc", a fin de asegurar la permanencia de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente local y regional.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (RLGEEPA) define en su Artículo 3, fracción XIII y XIV a las medidas de prevención y mitigación, respectivamente:

*XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;*

*XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;*

Conforme con lo anterior, la promovente ha decidido implementar un conjunto de acciones y medidas preventivas y de mitigación, las cuales estarán consideradas dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como una serie de programas específicos para el proyecto Edificio de Trituración Primaria Planta de Zinc, descritos en el presente apartado.

Este PVA es el instrumento de seguimiento y control que garantiza el cumplimiento de la aplicación de las diferentes medidas de prevención, mitigación y restauración, que en él se presentan, a fin de minimizar los impactos generados por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto.

La mayoría de estas medidas atienden a los impactos potenciales considerados como compatibles y moderados. Una buena parte de estos impactos serán atendidos a través de los diseños de ingeniería, construcción apropiadas y uso de prácticas de manejo ambiental reconocidas, es sabido que el control ambiental eficiente en los proyectos mineros depende en un mayor grado de la ingeniería bajo la cual se conciben las obras y el cumplimiento estricto de los diseños durante la construcción, ya que ello facilita enormemente el manejo de los aspectos ambientales y por consecuencia la mitigación y el control de los impactos.

En la Tabla V.1, se presentan a modo de resumen siete fichas de acciones o medidas de prevención, mitigación y restauración que se realizarán sobre la superficie solicitada para el proyecto Edificio de Trituración Primaria de Zinc. Para fines prácticos se identifican las medidas

en el número de medida por la letra "M" seguido de un número consecutivo. El nombre de las medidas indica la Línea estratégica<sup>4</sup> que ha de atenderse.

Dentro de estas medidas hay algunas que son exclusivas de prevención o mitigación y otras que dependiendo del tipo de impacto y la valoración del mismo, podrán ser aplicadas tanto para prevenir como para mitigar (medidas de doble fin).

*Tabla VI.1. Líneas estratégicas de las medidas de prevención y mitigación*

| Número Medida | Nombre de ficha técnica/Medida                                                            | Tipo de medida                        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| M-01          | Control de emisiones a la atmósfera                                                       | Prevención y mitigación               |
| M-02          | Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos                       | Prevención y mitigación               |
| M-03          | Señalización                                                                              | Prevención                            |
| M-04          | Conservación de suelo, control de erosión y restauración del suelo en áreas intervenidas. | Prevención, mitigación y compensación |
| M-05          | Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna                                            | Prevención y mitigación               |
| M-06          | Reforestación                                                                             | Mitigación y compensación             |

A continuación, se presentan por separado y en fichas, el conjunto de acciones que se consideran en cada una de las seis medidas mencionadas en la Tabla V.1. En estas fichas se menciona el tipo de medida, la etapa y el periodo en la que se aplicará, los factores y parámetros ambientales atendidos (se incluyen tanto los elementos bióticos y abióticos), la descripción de las acciones o actividades, la meta, la medición y cuantificación, así como la supervisión y grado de cumplimiento.

Es importante mencionar que, las medidas propuestas para este proyecto son viables técnica y económicamente.

*Tabla VI.2. Ficha Medida Control de Emisiones a la Atmósfera*

| ID                           | M-01                                |       |                     |       |            |                |
|------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------|-------|------------|----------------|
| Línea estratégica            | Control de emisiones a la atmósfera |       |                     |       |            |                |
| Factor ambiental atendido    |                                     |       |                     |       |            |                |
| Atmósfera                    | Geomorfología                       | Suelo | Agua                | Fauna | Vegetación | Socioeconómico |
| X                            |                                     |       |                     |       |            |                |
| Parámetro ambiental atendido |                                     |       |                     |       |            |                |
| Calidad del aire y Ruido     |                                     |       |                     |       |            |                |
| Tipo de acción               |                                     |       | Etapa de aplicación |       |            |                |

<sup>4</sup> Línea estratégica: agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación.

| ID                                                                                                                                                                                                                                                                    | M-01                                |                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| Línea estratégica                                                                                                                                                                                                                                                     | Control de emisiones a la atmósfera |                                                                             |   |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                            | X                                   | Preparación de sitio                                                        | X |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                            | X                                   | Construcción                                                                | X |
| Compensación                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     | Abandono                                                                    | X |
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                                                                             |   |
| 1. Riego de caminos y áreas críticas con agua o supresor con la frecuencia necesaria.                                                                                                                                                                                 |                                     |                                                                             |   |
| 2. Establecimiento de límites de velocidad para el tránsito de vehículos, asegurando que la velocidad de rodamiento levante la menor cantidad de polvo posible.                                                                                                       |                                     |                                                                             |   |
| 3. Verificar que las maquinarias y equipos señalados se encuentren en óptimas condiciones de operación para evitar se sobrepasen los niveles permitidos de emisión de contaminantes.                                                                                  |                                     |                                                                             |   |
| 4. Verificación vehicular                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                                             |   |
| 5. Implementar la utilización de silenciadores adecuados en la maquinaria a utilizar para atenuar la generación de ruido y evitar que se rebasen los límites máximos permisibles.                                                                                     |                                     |                                                                             |   |
| 6. Realizar afinaciones periódicas de camiones, maquinaria y equipos empleados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.                                                                                                                          |                                     |                                                                             |   |
| 7. Implementar controles de ingeniería (incluye sistemas de control de emisiones para fuentes fijas), que nos aseguren el controlar por lo menos el 80% de las emisiones generadas, y con los Límites Máximos Permisibles que apliquen por tipo de fuente de emisión. |                                     |                                                                             |   |
| 8. Implementar un programa de mantenimiento preventivo de las fuentes de emisión y sus controles.                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                             |   |
| Sitio (s) de aplicación de las medidas                                                                                                                                                                                                                                |                                     | En camino y áreas críticas de trabajo.<br>En vehículos, maquinaria y equipo |   |
| Eficiencia y eficacia                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     | Alta                                                                        |   |
| Medición y Cuantificación                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                                             |   |
| • Registro fotográfico de riegos a caminos de acceso,                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                                                                             |   |
| • Bitácora del equipo y maquinaria, en donde se registrará el tipo de mantenimiento realizado y fecha de ejecución.                                                                                                                                                   |                                     |                                                                             |   |
| Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos (*)                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                                                                             |   |
| • Se requiere de pipas con aspersores para el riego de los caminos. El riego se realizará con agua o supresor que será transportada en pipas.                                                                                                                         |                                     |                                                                             |   |
| • Se requiere del señalamiento vial, en los caminos internos y de acceso a la mina.                                                                                                                                                                                   |                                     |                                                                             |   |
| • Se requiere de bitácora para registrar las verificaciones y servicios que se realicen a vehículos, maquinaria o equipos y verificar que se cumple con la periodicidad conforme a las especificaciones de los respectivos fabricantes.                               |                                     |                                                                             |   |
| Responsable de la implementación, seguimiento y valoración de las medidas                                                                                                                                                                                             |                                     |                                                                             |   |
| • Promovente y supervisor ambiental                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                                                                             |   |

**Nota: (\*)** Los recursos que se indican para las acciones de los diferentes programas, podrán ser actualizados, mejorados o modificados, conforme a las circunstancias que prevalezcan en el proyecto al momento de su ejecución, sin poner en riesgo o afectar la efectividad de la medida ambiental a aplicar.





| <u>ID</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <u>M-02</u>                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <u>Línea estratégica</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <u>Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos</u> |
| <p>5. La disposición final de los residuos sólidos urbanos que no sean sujetos a reciclaje serán dispuestos en el servicio de recolección por un tercero autorizado por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) para ser trasladados al relleno sanitario autorizado dentro la Mina Buenavista del Cobre.</p> <p><b>Manejo de residuos de manejo especial</b></p> <p>6. La promovente ya cuenta con dos almacenes temporales dentro de la propiedad de la mina Buenavista del Cobre, por lo que el manejo y disposición de los residuos de manejo especial deberán ser siguiendo el sistema de gestión ambiental. Por lo que se deberá de vigilar su correcta aplicación conforme al estándar y guía de identificación de RME, que se implementan de manera constante en la mina.</p> <p>7. La disposición final será a través de empresas autorizadas para tal fin.</p> <p><b>Manejo de residuos peligrosos</b></p> <p>8. La promovente cuenta con un instructivo /Guía para el correcto manejo de los residuos peligrosos y de ser necesario se realizará la clasificación de estos residuos de acuerdo a lo que establece la NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>9. La promovente cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, mismo que cuenta con las especificaciones físicas y técnicas y de acceso controlado.</p> <p>10. Todo residuo ingresado deberá ser registrado en la bitácora.</p> <p>11. Los aceites gastados, lubricantes, grasas o líquidos utilizados, derivados de los mantenimientos y la operación de la maquinaria, equipos, herramientas o limpieza de éstas, durante la preparación del sitio y construcción, se recolectarán por separado y se dispondrán únicamente en los recipientes y sitios destinados para este tipo de residuos. La promovente cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos.</p> <p>12. El uso de aditivos, combustibles, deben ser manipulados por personal debidamente capacitado, y será delegado y responsabilizado puntualmente a una persona.</p> <p>13. La disposición final de estos residuos será a través de una empresa debidamente autorizada para tal fin.</p> |                                                                            |
| <b>Sitio (s) de aplicación de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Todas las áreas de trabajo de proyecto y almacenes temporales.             |
| <b>Eficiencia y eficacia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Media – Alta                                                               |
| <b>Medición y Cuantificación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación periódica del manejo adecuado y separación de residuos.</li> <li>Listas de verificación de pisos y áreas de manejo y almacenamiento de sustancias o materiales o residuos peligrosos.</li> <li>Registros mensuales del volumen recuperado de residuos sólidos reciclables.</li> <li>En la medida de lo posible, el responsable deberá incluir evidencias fotográficas de la implementación de estas acciones, en la que se pueda observar los criterios/especificaciones establecidas por la LGPGIR y su respectivo Reglamento, así como en la NOM- 052- SEMARNAT-2005.</li> <li>Bitácoras y manifiestos de entrega y recepción indicando el volumen y periodicidad de recolección de residuos peligrosos y/o residuos de manejo especial.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                            |
| <b>Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere de contenedores de diferentes colores en todas las áreas de proyecto</li> <li>Se requiere del señalamiento que indiquen el tipo de residuos de cada contenedor</li> <li>Se requiere de bitácoras para registrar los volúmenes de los residuos que se pueden reciclar, de manejo especial, y peligrosos; esto como medida de control.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>M-02</b>                                                                       |
| <b><u>Línea estratégica</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b><u>Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos</u></b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación constante a los trabajadores para que sepan identificar los contenedores y residuos, de esta manera se ayuda a conservar las áreas de trabajo libres de residuos.</li> <li>• Contratar el servicio de un tercero autorizado por la secretaria para la disposición final de los residuos que así lo requieren.</li> </ul> |                                                                                   |
| <b>Responsable de la implementación, seguimiento y valoración de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Promovente y supervisor ambiental</li> <li>○ Contratista</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |

*Tabla VI.4. Ficha Medida Acciones de Señalización*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                             |                             |       |            |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|------------|----------------|
| <b>ID</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               | <b>M-03</b>                                                                 |                             |       |            |                |
| <b><u>Línea estratégica</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | <b><u>Señalización</u></b>                                                  |                             |       |            |                |
| <b>Factor ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| Atmósfera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Geomorfología | Suelo                                                                       | Agua                        | Fauna | Vegetación | Socioeconómico |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | X                                                                           |                             | X     | X          |                |
| <b>Parámetro ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| Fauna y vegetación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <b>Tipo de acción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                             | <b>Etapas de aplicación</b> |       |            |                |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | X             |                                                                             | Preparación de sitio        |       | X          |                |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                             | Construcción y Operación    |       | X          |                |
| Compensación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                             | Abandono                    |       | X          |                |
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Colocar señalética de seguridad informar o advertir la existencia de un riesgo o peligro.</li> <li>Colocar señalética de límites de velocidad en los caminos de acceso e internos del proyecto.</li> <li>Colocar señalética informativa en las áreas de conservación, restauración o reforestación dentro de la Mina cercanas al proyecto, así como de la importancia de las especies de flora y fauna presentes en la zona con alguna categoría de conservación presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>Colocar señalética de prohibición de saqueo de flora y fauna.</li> </ol> |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <b>Sitio (s) de aplicación de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | Todas las áreas de trabajo de proyecto donde sea posible su implementación. |                             |       |            |                |
| <b>Eficiencia y eficacia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               | Media – Alta                                                                |                             |       |            |                |
| <b>Medición y Cuantificación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, el responsable deberá tomar evidencias fotográficas de la implementación de estas acciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <b>Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere de letreros para las diferentes áreas de trabajo y áreas destinadas a la conservación, reforestación y/o restauración.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <b>Responsable de la implementación, seguimiento y valoración de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                             |                             |       |            |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Promoviente y supervisor ambiental.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                             |                             |       |            |                |

Tabla VI.5. Ficha Medida Acciones para la conservación del suelo y el control de la erosión

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------------|
| <b>ID</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | <b>M-04</b>                                                  |                                                                                                                          |       |            |                |
| <b>Línea estratégica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               | <b>Control de la erosión del suelo en áreas intervenidas</b> |                                                                                                                          |       |            |                |
| <b>Factor ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| Atmósfera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geomorfología | Suelo                                                        | Agua                                                                                                                     | Fauna | Vegetación | Socioeconómico |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | X                                                            | X                                                                                                                        | X     | X          |                |
| <b>Parámetro ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| Calidad de suelo, calidad de agua, cauces, y vegetación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| <b>Tipo de acción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                              | <b>Etapas de aplicación</b>                                                                                              |       |            |                |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X             |                                                              | Preparación de sitio                                                                                                     |       | X          |                |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X             |                                                              | Construcción y Operación                                                                                                 |       | X          |                |
| Compensación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                              | Abandono                                                                                                                 |       | X          |                |
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Los servicios de mantenimiento y reparaciones a maquinaria pesada NO se deberán realizar fuera de área asignadas para tal fin.</li> <li>Todas las reparaciones de la maquinaria que no sean de emergencia y que se pueda trasladar se llevarán a cabo en talleres autorizados.</li> <li>En caso de incidentes tales como fugas o derrames de hidrocarburos, la promovente se encargará de limpiar el área y recolectar el suelo y materiales contaminados, para su posterior disposición o tratamiento.</li> <li>La promovente dispondrá de las herramientas y los materiales, incluido el material absorbente, las palas, charolas de contención de derrames y las bolsas plásticas que se requieran para limpiar cualquier derrame o goteo de hidrocarburos.</li> <li>Para evitar pérdida, la capa orgánica superficial del suelo se almacenará en un sitio destinado de modo tal que se minimice la compactación y la pérdida de actividad microbiana, para su posterior uso para actividades de mejoramiento del suelo en la reubicación de la flora</li> <li>En la medida de lo posible al realizar la reubicación de la flora rescatada antes de la preparación del sitio principalmente en la porción sur del AP en el derecho de vía de la banda transportadora, se deberá considerar reubicar parte de esta flora en los lugares que presenten mayor pendiente con la finalidad de evitar la erosión del suelo, asegurando con ello nuevos hábitats para fauna con lento desplazamiento.</li> <li>Para evitar la pérdida del suelo en las áreas de mayor pendiente que queden descubiertas después de la preparación del sitio y construcción, la promovente colocará bordos con la finalidad de propiciar la intercepción de azolves y escurrimientos, aumentando con ello la infiltración y retención de humedad.</li> </ol> |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| <b>Sitio (s) de aplicación de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                              | Áreas de mayor pendiente dentro del área del proyecto y las seleccionadas por la promovente para reforestar o restaurar. |       |            |                |
| <b>Eficiencia y eficacia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                                              | Media – Alta                                                                                                             |       |            |                |
| <b>Medición y Cuantificación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, el responsable deberá tomar evidencia fotográfica y video de la implementación de estas acciones.</li> <li>Registro fotográfico de las estructuras y obras construidas para el control de la erosión y de su mantenimiento.</li> <li>Reportar densidad de plantas por hectárea reforestada o restaurada, y monitorear la supervivencia.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |
| <b>Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                              |                                                                                                                          |       |            |                |

*Tabla VI.6. Ficha Medida Acciones para el Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|------------|----------------|
| <b>ID</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | <b>M-06</b>                                                                                                                                                      |                             |       |            |                |
| <b><u>Línea estratégica</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | <b><u>Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna</u></b>                                                                                                     |                             |       |            |                |
| <b>Factor ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| Atmósfera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Geomorfología | Suelo                                                                                                                                                            | Agua                        | Fauna | Vegetación | Socioeconómico |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                                                                                                  |                             | X     |            | X              |
| <b>Parámetro ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| Fauna silvestre catalogadas con alguna categoría de riesgo y/o conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| <b>Tipo de acción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                                                                  | <b>Etapas de aplicación</b> |       |            |                |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X             |                                                                                                                                                                  | Preparación de sitio        |       | X          |                |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X             |                                                                                                                                                                  | Construcción y Operación    |       | X          |                |
| Compensación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                                                                                                                                                  | Abandono                    |       |            |                |
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Previo a cualquier actividad de preparación del sitio y construcción del proyecto, se ahuyentará a las especies de fauna que pudieran estar presentes dentro de las áreas de proyecto con ayuda de altavoces y generación de ruido.</li> <li>2. Se buscará en sitios específicos o hábitats en las que se pudieran encontrar especies de lento desplazamiento, hábitats restringidos, ejemplares en estados juveniles, con la finalidad de darles prioridad en el rescate.</li> <li>3. Prestar atención y resguardo a la fauna rescatada para su posterior reubicación</li> <li>4. Reubicar los ejemplares rescatados en las áreas previamente seleccionadas.</li> <li>5. Monitoreo constante de la fauna silvestre durante la preparación y construcción, para salvaguardar la integridad de los individuos, prestando mayor atención a las especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con alguna categoría de riesgo y conservación.</li> </ol> |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| <b>Sitio (s) de aplicación de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | En la trayectoria del derecho de vía donde se instalará la banda transportadora. La promovente determinará el o los sitios de reubicación de la fauna rescatada. |                             |       |            |                |
| <b>Eficiencia y eficacia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               | Media – Alta                                                                                                                                                     |                             |       |            |                |
| <b>Medición y Cuantificación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la medida de lo posible, el responsable deberá tomar evidencia fotográfica y video de la implementación de estas acciones.</li> <li>• Reporte de número de ejemplares por especie capturado Vs número reubicado.</li> <li>• Reporte de número de individuos atendidos y reubicados por especie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                                                                                                                  |                             |       |            |                |

*Tabla VI.7. Ficha Medida Acciones para la reforestación y/o restauración*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|------------|---------|
| <b>ID</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | <b>M-07</b>                                                                         |                             |       |            |         |
| <b>Línea estratégica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               | <b>Reforestación y/o Restauración</b>                                               |                             |       |            |         |
| <b>Factor ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| Atmósfera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geomorfología | Suelo                                                                               | Agua                        | Fauna | Vegetación | Paisaje |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | X                                                                                   | X                           | X     | X          | X       |
| <b>Parámetro ambiental atendido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| Calidad de suelo, calidad del agua subterránea, recarga media, vegetación, fauna, calidad paisajística.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <b>Tipo de acción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                     | <b>Etapas de aplicación</b> |       |            |         |
| Prevención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                                     | Preparación de sitio        |       | X          |         |
| Mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X             |                                                                                     | Construcción y Operación    |       | X          |         |
| Compensación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X             |                                                                                     | Abandono                    |       | X          |         |
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Selección de especies locales con potencial para la reforestación.</li> <li>La promotora seleccionará los sitios y áreas destinados para restaurar y/o reforestar.</li> <li>Mantenimiento y producción de especies locales en el vivero propiedad de la Minera.</li> <li>Actividades de reforestación y restauración deberán llevarse a cabo preferentemente durante la temporada de lluvias, con la finalidad de asegurar su supervivencia.</li> <li>Seguimiento a sobrevivencia de ejemplares en sitios, áreas reforestadas y restauradas.</li> </ol> |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <b>Sitio (s) de aplicación de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | Sitios y áreas seleccionadas por la promotora para la reforestación y restauración. |                             |       |            |         |
| <b>Eficiencia y eficacia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | Media - Alta                                                                        |                             |       |            |         |
| <b>Medición y Cuantificación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, el responsable deberá tomar evidencia fotográfica y video de la implementación de estas acciones.</li> <li>Reporte de número de ejemplares por especie destinadas a la reforestación y/o restauración.</li> <li>Evaluación bimestral del seguimiento y monitoreo de los sitios y áreas de mina reforestadas y/o restauradas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <b>Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere de personal especializado para la realización de las actividades de restauración y reforestación.</li> <li>Se requiere de personal especializado para la supervisión de las actividades.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <b>Responsable de la implementación, seguimiento y valoración de las medidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                     |                             |       |            |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Promotora y supervisor ambiental.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                                     |                             |       |            |         |

## VI.2. Impactos residuales

De acuerdo al RLGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, en su Artículo 3° fracción X, define al Impacto ambiental residual como: *"El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación"*.

En el mismo contexto, uno de los mayores retos para cualquier proyecto es combatir cualquier impacto generado por sus obras y actividades, sin embargo, aun con el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas, la promovente sabe que hay impactos que, por la naturaleza de las actividades hay impactos que van a persistir tras la aplicación de éstas.

Tras el análisis de identificación y determinación de la importancia de acuerdo con ciertos atributos, **NO se detectaron impactos residuales**, del total de 91 impactos identificados para este proyecto, 27 son benéficos y 64 son perjudiciales, de los cuales 80 fueron clasificados como compatibles y 11 moderados; **NO se detectaron impactos severos NI críticos**.

De los 64 impactos perjudiciales o adversos, 58 son compatibles y 6 moderados; de los cuales 18 impactos se consideraron de recuperabilidad a mediano plazo ( $1 \text{ año} < MC < 10 \text{ años}$ ) y 40 de recuperación inmediata ( $MC < 1 \text{ año}$ ), 10 impactos acumulativos (estos impactos se dan principalmente en los parámetros ambientales: deslizamientos, calidad visual, erosión, fugas y derrames, que inciden de manera indirecta en la calidad del suelo).

Si bien **NO se detectaron impactos ambientales residuales**, todos los impactos perjudiciales serán atendidos a través de las medidas de prevención y mitigación planteadas en el PVA, así como, a través de diseños de ingeniería, construcción apropiada y uso de prácticas de manejo ambiental reconocidas. Como ya se mencionó anteriormente, el control del medio ambiente en los proyectos mineros depende en gran medida de la ingeniería bajo la cual se conciben las obras y el cumplimiento estricto de los diseños durante la construcción; esto facilita en su mayor medida el manejo de los aspectos ambientales y por consecuencia la mitigación y control de los impactos.

Se reitera que para este proyecto **NO se identificaron impactos ambientales significativos bajo el concepto reconocido por la autoridad en el REIA**. Del mismo modo, es importante recalcar que aun cuando el proyecto, por su naturaleza y extensión, NO representará un desarrollo incompatible para la continuidad de los ecosistemas presentes en la actualidad en la región, se pretende la aplicación de medidas que minimicen o prevengan los efectos adversos al ambiente que pudieran registrarse como resultado del proyecto.

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **VII.1. Pronóstico del escenario**

Conforme al POEGT, el proyecto "Edificio de Trituración Planta de Zinc", se encuentra inmerso dentro de dos Regiones Ecológicas (RE): la RE número 12.30 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 9 "Sierras y Valles del Norte" y en la RE número 15.11 dentro de la UAB 18 "Llanuras y Médanos del Norte", cabe destacar que la actividad minera en ambas Unidades de Ambiental Biofísicas la minería es el rector del desarrollo. Por otro lado, el área del proyecto, se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Territorial Frontera de manera específica dentro de la Unidad Territorial Básica (UTB) Agua prieta, misma que está dividida en nueve Unidades Territoriales Prioritarias (UTP) siendo la UTP Valle San Pedro/ Carretera Federal 2 a la cual pertenece el área del proyecto, de manera particular las políticas de esta UTP van dirigidas a: fortalecer y consolidar el carácter del centro regional (Agua Prieta) y del centro urbano complementario (Cananea) y consolidar los polos de desarrollo minero e industrial al tiempo que se procura mayor diversificación. Con respecto al Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 una de las Estrategias del Plan es la de Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad. En el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Cananea 2021-2024 se consideran los ejes de desarrollo territorial, servicios públicos, desarrollo institucional, desarrollo económico, bienestar social y desarrollo ambiental. Cabe mencionar que ninguno de los ordenamientos aplicables al proyecto se contraponen con la realización del mismo.

Para la descripción de los escenarios, se ha realizado una tabla comparativa para cada factor ambiental elaborando un pronóstico con base en la descripción ambiental del área de estudio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas una vez que empiece a operar el proyecto.

A continuación, en la Tabla VII-1 se presentan los posibles escenarios. Estos escenarios son:

- I. Escenario 1, sin el desarrollo del proyecto,
- II. Escenario 2, con el desarrollo del proyecto y sin medidas y

Escenario 3, con el desarrollo del proyecto y con medidas

*Tabla VII-1 Pronóstico de los escenarios*

| Componente ambiental    | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Con proyecto y sin medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Con proyecto y con medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Calidad del aire</b> | Si bien, en el área del proyecto se encuentra en la propiedad de la Minera Buenavista del Cobre y existen fuentes de emisiones a la atmósfera permanentes debido a las actividades propias de la minera, por lo que, la calidad del aire se ve deteriorada por la actividad minera prevaleciente en el área.                       | La actividad principal del proyecto, consistirá en la trituración primaria de la roca extraída del tajo y su transportación al almacén de gruesos de la Concentradora del Zinc, por lo que la principal afectación que se podrá presentar en la calidad del aire provendrá de la utilización de la maquinaria y equipos durante las actividades a desarrollar durante la preparación del sitio, construcción y operación, incidiendo de manera negativa en la calidad del aire de la zona, ya que se sumaran a las demás actividades que se realizan de manera cotidiana en la Mina.                                                       | Durante la operación del proyecto se generarán emisiones a la atmósfera de partículas provenientes de la utilización de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para el transporte del material proveniente del tajo al edificio de trituración. Sin embargo, durante la operación del proyecto, la promovente mantendrá sus vehículos en óptimas condiciones con la finalidad de contribuir en la menor medida la generación emisiones contaminantes a la atmósfera; así como un equipo de supresor de polvo (aire-agua) con Manifold y Toberas.                                                                                                                            |
| <b>Uso de suelo</b>     | Cabe señalar que en el escenario de que no se realizara el proyecto, en la zona del proyecto existen otras actividades que se desarrollan como parte del funcionamiento de la Mina Buenavista del Cobre; por lo que no se descarta que en un futuro existan más actividades que incidan en el uso del suelo del área del proyecto. | De manera particular el área del proyecto donde se pretende instalar el nuevo Edificio de Trituración se encuentra desprovisto de vegetación y en la porción sur por donde se instalará la banda de transportadora se encuentran con algunos remanentes de vegetación; del mismo modo, cabe mencionar que la vocación del uso del suelo es minera, sin embargo de no implementarse las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos generados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se podría generar un deterioro extra y descontrol en los procesos erosivos del suelo y contaminación del suelo. | La naturaleza del proyecto obedece a la construcción del nuevo edificio de trituración de roca y su traslado al almacén de gruesos de la concentradora de zinc, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, la promovente implementará un programa de rescate de la flora en áreas de la porción sur del derecho de vía de la transportadora donde existen remanentes vegetación y será reubicada en sitios degradados determinados e identificados dentro de la propiedad de la mina y así como con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en la presente MIAP, se prevé sean compensados los procesos erosivos que se pudieran |



| Componente ambiental    | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Con proyecto y sin medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Con proyecto y con medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | causar en el suelo dentro del área del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Agua superficial</b> | Sin lugar a dudas, de acuerdo a las condiciones actuales en las que se encuentra el área propuesta del proyecto objeto del presente estudio, no se aprecian cuerpos de agua, sin embargo, conforme al INEGI, existen corrientes intermitentes mismas que se presentan en temporada de lluvias, estos no se verán afectados. | Dada la particularidad del proyecto que consiste en la construcción del nuevo Edificio de Trituración Primaria en el cual no se requiere de agua para su operación por lo que no se requerirá ni desviará ningún cause de arroyo o río, así como descargas de agua derivada del proceso, por lo que la calidad del agua superficial y subterránea no se verán afectadas aún con la instalación del proyecto. Sin embargo, de no implementarse las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos generados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, la hidrología superficial y por consecuencia la hidrología subterránea, se verían afectadas incidiendo en la calidad del agua superficial y subterránea. | Derivado de la naturaleza del proyecto que obedece a la trituración de la roca proveniente del tajo y su acarreo al almacén de gruesos de la concentradora de zinc se prevé que no habrá afectación del agua superficial y subterránea en el área del proyecto propuesta, sin embargo cabe mencionar que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio por parte de la promovente, como son el rescate de la vegetación remanente existente en la porción sur del área del proyecto (ubicada en el derecho de vía donde se instalará la banda transportadora) y su reubicación de las áreas degradadas dentro de la propiedad de la mina Buenavista el Cobre en áreas que determine sean aptas para tal fin, con ello se prevé se vea beneficiada el agua subterránea a través de la infiltración que promueva la vegetación que se instalará en esas áreas, realizadas durante las actividades de preparación del sitio del proyecto, así como la reforestación y/o restauración en la trayectoria de la banda transportadora una vez desinstalada como parte de las actividades de abandono del sitio, propuestas por la promovente, por lo que se verá compensada la calidad del agua superficial y subterránea en el área del proyecto. |
| <b>Agua subterránea</b> | En la propiedad de la Mina Buenavista del Cobre se realizan actividades de manera cotidiana que inciden sobre el factor ambiental                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Componente ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Con proyecto y sin medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Con proyecto y con medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | del agua subterránea por lo que aún sin la realización del proyecto el deterioro del factor ambiental es inminente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Vegetación</b>    | <p>El escenario tendencial en la propiedad de la Mina Buenavista del Cobre, es hacia una lenta degradación del suelo y demás factores ambientales (calidad del suelo, erosión, infiltración, calidad del agua subterránea, entre otros) que van asociados con la vegetación y otras actividades antropocéntricas que se realizan en la zona.</p> <p>Por lo que, de no realizarse el proyecto, se prevé que la degradación de este factor ambiental factor ambiental ira en aumento.</p> | <p>Conforme a la naturaleza del proyecto mismo que como ya se ha mencionado, obedece a la trituración de roca proveniente del tajo y su acarreo al almacén de gruesos de la concentradora Buenavista del zinc y que la construcción del nuevo edificio será sobre una superficie sin vegetación, sin embargo, en la porción sur del polígono propuesto en la cual existe relictos de vegetación que sin la aplicación de las medidas de prevención que tiene pensado implementar la promovente, sería una actividad que se prevé tendría una afectación mínima sobre los factores ambientales presentes en el área bajo estudio. Aunado a ello, ocasionaría un incremento de los procesos de erosión del suelo, infiltración de agua, y calidad del suelo en la zona, generando impactos irreversibles en el ecosistema local y generando la invasión de vegetación oportunista y deterioro ambiental de la zona.</p> | <p>Cabe mencionar que la superficie requerida para la construcción del edificio de trituración primaria planta zinc en su 90% se encuentra desprovista de vegetación, no así la porción sur de la poligonal por donde se tiene proyectada la banda transportadora, sin embargo, se prevé que no habrá afectación sobre estos relictos de vegetación debido a que los trabajos requeridos para la instalación de las zapatas para soporte de la banda transportadora (Banda 205-CV-003), serán realizados de manera manual, es decir esa área no será intervenida por maquinaria, con la finalidad de salvaguardar y conservar los pocos individuos (árboles y arbustos), esto como parte de las buenas prácticas ambientales que tiene previsto implementar la promovente, contribuyendo de manera positiva en las poblaciones vegetales presentes dentro de la propiedad de la Mina y por consecuencia en los ecosistemas presentes en el sistema ambiental.</p> <p>Del mismo modo, con la implementación de estas medidas de prevención y mitigación, así como con la implementación de un programa de reforestación, se asegura la supervivencia de especies con alguna categoría de conservación y/o protección que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, UICN y CITES.</p> |

| Componente ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Con proyecto y sin medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Con proyecto y con medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fauna</b>         | <p>Aún sin la autorización del Proyecto, es evidente que la abundancia de fauna dentro de del área del proyecto propuesto es menor al igual que la diversidad, ya que conforme a los resultados de campo en el sistema ambiental es ligeramente mayor el número de especies que las que se localizaron dentro del área del proyecto, esto debido a que el proyecto se pretende instalar dentro de las instalaciones de la Mina Buenavista del Cobre y con las actividades que se llevan a cabo de manera diaria en la mina se prevé que de no realizarse el proyecto aun así la poca diversidad de fauna existente en el área del proyecto seguirá siendo afectada.</p> | <p>Como ya se ha mencionado anteriormente en el área donde se pretende instalar el proyecto es una zona muy degradada por lo que la fauna (principalmente de tamaño mediano a grande) es prácticamente nula, aún en los sitios donde existen remanentes de vegetación, por lo que con la instalación del proyecto se prevé tenga una afectación mínima sobre los factores ambientales presentes en el área bajo estudio; sin embargo conforme a lo evaluado la mayor afectación que causará el proyecto será durante la preparación del sitio principalmente durante el desmonte y despalde en la porción sur del área del proyecto, donde en la trayectoria donde se instalará la banda transportadora; sin embargo sin la implementación del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna, las especies faunísticas que se pudiera encontrar durante la actividad mencionada, sin duda será afectada y por consecuencia la comunidad faunística dentro del área del proyecto se verá mermada, afectando principalmente a especies que se pudieran encontrar listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, UICN y CITES, y con ello incidir en la diversidad faunística del sistema ambiental.</p> | <p>Las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna en la etapa de preparación del sitio previo a las actividades de desmonte y despalde, abren la posibilidad de conservación de la reserva genética de las poblaciones de fauna silvestre ayudando al mantenimiento y conservación de las poblaciones faunísticas al interior de la Mina Buenavista del Cobre del mismo modo, ayudan en la supervivencia de las especies que se pudieran encontrar listadas en alguna categoría de conservación y/o protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, UICN, CITES.</p> |
| <b>Paisaje</b>       | <p>Tomando en consideración la ubicación del proyecto propuesto, la calidad y fragilidad visual, así como, la visibilidad del área donde se pretende establecer el proyecto, ya se encuentran impactadas por las actividades propias de la Mina Buenavista del Cobre, por lo que, de seguir con la misma tendencia de crecimiento y desarrollo de la Mina, la calidad paisajística de la zona se verá mermada aun sin la realización del proyecto.</p>                                                                                                                                                                                                                  | <p>Debido a la particularidad del proyecto en el cual, durante su operación el mayor impacto visual se realizará durante las etapas de preparación del sitio de manera particular durante la construcción del Edificio de trituración y la instalación de la banda transportadora, causaran un mayor impacto visual sobre la calidad paisajística del área del proyecto desde un punto cercano al área del proyecto, sin embargo desde el punto de vista de la cuenca visual, esta no se verá mermada; sin embargo sin la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Aplicando las medidas de prevención y/o mitigación en el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto durante las etapas preparación del sitio a través de las actividades de reubicación de la flora rescatada y en la etapa de abandono en la cual se realizarán actividades de reforestación y/o restauración principalmente en la porción entrosur de la trayectoria de la banda transportadora, ello conforme a los requerimientos y de las condiciones</p>                                                                                                             |

| Componente ambiental  | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Con proyecto y sin medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Con proyecto y con medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | compensación, aun así se prevé un impacto bajo en la calidad, visibilidad y fragilidad visual desde el punto desde la cuenca visual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | en la que se encuentre el área del proyecto en la etapa de abandono; por lo que se prevé que la calidad visual y fragilidad del paisaje se vean beneficiadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Socioeconómico</b> | Es importante mencionar que el proyecto se encuentra dentro de la propiedad de la Mina Buenavista del Cobre y se encuentra en el Municipio de Cananea, prácticamente a un costado de la Ciudad de Cananea, por lo que las fuentes de trabajo de esa población se verán sin cambios en caso de no autorizar el proyecto. | Sin la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se verán rebasadas las actividades que se tendrán que realizar para la implementación de las medidas planteadas en el presente estudio, por la falta de personal disponible para la realización de los trabajos requeridos para la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación planteadas para la realización del proyecto, en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. | En caso de la autorización del proyecto nuevo Edificio de Trituración Primaria de Zinc, las opciones de fuentes de trabajo durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se verán aumentadas ya que para la realización e implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se requerirá personal ya sea calificado o no, aumentando con ello la calidad de vida de la población cercana al proyecto; así como, de manera indirecta la conservación y mantenimiento de la biodiversidad de la región, por la generación de empleos directos. |

## **VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto pueden provocar en cada etapa de su desarrollo.

Para el promovente es importante cumplir con los compromisos ambientales, por lo que el proyecto en cuestión está vinculado a la responsabilidad medioambiental cumpliendo con lo establecido en la legislación mexicana y buenas prácticas internacionales.

Este PVA será el instrumento de seguimiento y control que garantiza el cumplimiento de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, que en él se presentan, a fin de minimizar los impactos generados por el desarrollo de este proyecto nuevo "Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc".

### **VII.2.1. Objetivos del PVA**

- Llevar a buen término las acciones o medidas que se proponen para el proyecto dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.
- Verificar que la aplicación de las medidas se realice en tiempo y forma durante todas las etapas del proyecto.
- Seguir la evolución de los parámetros ambientales relevantes que fueron identificados como afectados, a fin de comprobar la eficacia de las medidas aplicadas, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las medidas a adoptar.
- Detectar si se producen impactos no previstos y poner en marcha las medidas pertinentes.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Evaluar la eficacia del conjunto de acciones o medidas que han sido aplicadas.
- Cumplir y asegurar en tiempo y forma con los requisitos legales y otros requisitos aplicables en materia ambiental.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto "Edificio de Trituración Planta Primaria de Zinc".
- Prevenir la contaminación
- Mejorar la conservación de la biodiversidad en el ámbito local y nacional

## **Dirección del PVA**

La aplicación, seguimiento y actualización de las acciones y medidas propuestas en este documento, así como el análisis para determinar la calidad de los componentes ambientales es responsabilidad del promovente.

Para su ejecución tendrá que designarse a una persona, la cual deberá llevar la aplicación, supervisión (cabe mencionar que esta supervisión no sustituye a las supervisiones e inspecciones periódicas por parte de contratistas, para asegurar que se cumpla con las especificaciones de diseño, técnicas y calidad), seguimiento, control, evaluación de la aplicación del conjunto de medidas propuestas en esta MIA-P, así como aquellas que pudiera determinar la autoridad.

La persona elegida como responsable deberá reunir los siguientes requisitos:

- Tener un perfil profesional ambiental (ingeniero agrónomo, ingeniero de forestal, biólogo, geólogo, ciencias ambientales y similares).
- Tener experiencia y conocimiento en los diferentes rubros ambientales (residuos, flora y fauna, suelo, agua y riesgo ambiental)
- El experto será el responsable técnico del PVA en las diferentes etapas del proyecto, y el interlocutor válido con el líder del proyecto y las direcciones de las diferentes áreas del proyecto y contratistas (mina, medio ambiente, servicios técnicos, obras) durante la etapa de preparación del sitio, construcción y durante la operación y mantenimiento.

Las principales funciones de esta persona serán las siguientes:

- Conocer el proyecto, es decir sus actividades, obras, sus áreas de ocupación y actividades autorizadas.
- Conocer el conjunto de indicadores seleccionados para la evaluación de eficacia de las medidas.
- Conocimiento del medio en el que se encuentra el proyecto.
- Conocimiento de la valoración de los impactos ambientales identificados.
- Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
- Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
- Ejecución del PVA.
- Controlar la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, compensación y rehabilitación.
- Emitir informes de seguimiento y evaluación periódicos.

- Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
- Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al líder del proyecto y dirección y jefe de obra.

### **VII.2.2. Aspectos que comprende el Programa de Vigilancia Ambiental**

El PVA comprende los siguientes programas, mismos que fueron enunciados y descritos a groso modo en el capítulo anterior del presente estudio; se recomiendan aplicar conforme al siguiente orden, cabe mencionar que sin lugar a duda la mayoría coincidieran en los tiempos de ejecución:

1. Programa de control de emisiones a la atmósfera
2. Programa de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
3. Programa de señalización
4. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna
5. Programa de Control de erosión del suelo en áreas intervenidas
6. Programa de cierre y abandono
7. Programa de restauración y/o reforestación

#### **VII.2.2.1 Programa de control de emisiones a la atmósfera**

**Objetivo principal:** Señalar las acciones encaminadas a conservar, prevenir y controlar la contaminación del aire generada por las emisiones (polvo, ruido y gases) generadas por la preparación del sitio, construcción y abandono del proyecto.

#### **Objetivos específicos:**

- Mantener las emisiones contaminantes generadas por vehículos automotores dentro de los valores permisibles establecidos por las Normas establecidas aplicables.
- Reducir las emisiones de partículas suspendidas (polvos) producidos durante las actividades preparación del sitio y construcción (terracerías y caminos de acceso).
- Mantener las emisiones de ruido dentro de los valores permitidos por la Normatividad vigente aplicable.

**Meta:** La meta general de este programa es mantener y reducir las emisiones generadas por el proyecto, durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, dada la naturaleza del proyecto.

Los impactos a controlar, con la aplicación de las acciones contempladas para este programa, son:

- Impacto a la calidad del aire por el aumento del nivel de material particulado generado por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio del proyecto "Edificio de Trituración Planta primaria de Zinc".
- Impacto a la calidad del aire por la generación de emisiones gaseosas producto del funcionamiento de los equipos, operación, maquinarias y vehículos.
- Impacto a la calidad del aire por la generación de emisiones de ruido producto del funcionamiento de los equipos, operación, maquinarias y vehículos.

#### **VII.2.2.2 Programa de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos**

**Objetivo principal:** Señalar las diferentes acciones encaminadas al manejo de los diferentes tipos de residuos generados durante la preparación, construcción y operación del proyecto de acuerdo a su composición, toxicidad y capacidad de degradación. El manejo de éstos está diseñado de acuerdo a las características del proyecto y servicios e infraestructura existente en la propiedad de la Mina Buenavista del Cobre.

#### **Objetivos específicos:**

- Establecer un manejo adecuado para cada uno de los tipos de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial, y peligrosos, con la finalidad de evitar la contaminación a los diferentes factores ambientales presentes en el área del proyecto.

**Meta:** La meta general de este programa es mantener un manejo adecuado y conservar las áreas de trabajo libres de cualquier tipo de residuos durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, a través de la aplicación de las acciones propuestas, las cuales son de acuerdo a lo establecido en la normatividad en materia de residuos vigente.

Los impactos a controlar, con la aplicación de las acciones contempladas para este programa, son:

- Impacto a la calidad del aire, por la generación de olores desagradables en las áreas trabajo.
- Impacto al suelo y vegetación por la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
- Impacto sobre la calidad visual dentro de las áreas de trabajo del proyecto



### VII.2.2.3 Programa de señalización

**Objetivo principal:** Colocar señalamientos informativos y preventivos en las áreas de trabajo del proyecto.

**Objetivos específicos:**

- Colocar señalética informativa y de prohibición en materia de seguridad (uso de equipo de protección, señalización de caminos, etc.)
- Colocar señalética informativa y de prohibición de saqueo de la flora y fauna que presenten alguna categoría de riesgo.
- Colocar señalética de límites de velocidad.
- Colocar señalética de áreas con riesgo de desplazamientos del suelo.
- Colocar señalética informativa en áreas destinadas para la conservación, restauración o reforestación del proyecto.

**Meta:** La meta general de este programa es mantener informado a los trabajadores en materia de seguridad laboral y conservación ambiental.

### VII.2.2.4 Programa de Control de erosión del suelo en áreas intervenidas

**Objetivo principal:** Señalar las diferentes acciones encaminadas al control de la erosión del suelo dentro del área de proyecto.

**Objetivos específicos:**

- Establecer un manejo adecuado para el control de la erosión del suelo, con la finalidad prevenir y minimizar su deterioro en los diferentes factores ambientales presentes en el proyecto.

**Meta:** Reducir o mantener la tasa de erosión hídrica y eólica ocasionada por la pérdida de vegetación, durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Los impactos a controlar, con la aplicación de las acciones contempladas para este programa, son:

- Impacto a la calidad de suelo por derrames accidentales de aceite o el uso de hidrocarburos
- Impacto sobre la pérdida de suelo (tasa de erosión) en las áreas de proyecto por las actividades de excavación y nivelación durante los trabajos de construcción del edificio y banda transportadoras
- Impacto en los deslizamientos del suelo en áreas intervenidas

### **VII.2.2.5 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna**

**Objetivo principal:** Señalar las diferentes acciones encaminadas a la conservación de las especies de fauna silvestre presente en el área de proyecto.

**Objetivos específicos:**

- Identificar de manera previa a la preparación del sitio y construcción del proyecto, las especies potenciales de fauna que pueden encontrarse en la trayectoria del trazo donde se instalará la banda transportadora, donde se pretende realizar el proyecto.
- Identificar las especies de fauna de lento desplazamiento, que se encuentren en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que sean especies consideradas como prioritarias para la conservación.
- Identificar, previo al rescate, los sitios en los que serán reubicados.

**Meta:** Reducir la afectación a la fauna silvestre por las actividades del proyecto, mediante el ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos en zonas fuera del área del proyecto.

Los impactos a controlar, con la aplicación de las acciones contempladas para este programa, son:

- Impacto a la fauna silvestre por las actividades de preparación y construcción del sitio.
- Impacto a las especies con alguna categoría de protección y conservación, así como especies con alguna importancia socio-económica.

### **VII.2.2.6 Programa de reforestación y/o restauración**

**Objetivo principal:** Señalar las diferentes acciones encaminadas a la reforestación de los sitios destinados a la conservación de la vegetación local o la restauración en las áreas seleccionadas por el promovente.

**Objetivos específicos:**

- Identificar y seleccionar las especies para la reforestación y/o restauración
- Selección de sitios y áreas de cantera para la reforestación y/o restauración
- Establecer un sistema de mantenimiento y monitoreo para registrar su supervivencia en el sitio destinado para tal actividad.

**Meta:** Mantener una abundancia óptima de vegetación a través de la reforestación con especies locales en áreas estratégicas dentro del Sistema Ambiental, dando prioridad a las especies consideradas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como con alguna categoría de conservación por la UICN y CITES.

Los impactos a controlar, con la aplicación de las acciones contempladas para este programa, son:

- Impacto de fragmentación de hábitats
- Contribuir a la creación de nichos para la fauna silvestre
- Erosión del suelo
- Infiltración y calidad del agua

#### **VII.2.2.7 Programa de cierre y abandono**

Específicamente este programa se presenta de una manera genérica, ya que se actualizará, tomando en cuenta las condiciones prevalecientes en las áreas de proyecto una vez que se llegue esta etapa.

**La meta de las acciones que se planteen será:** mantener una abundancia óptima de vegetación a través de la reforestación de especies locales en áreas estratégicas dentro del SA y AP, dando prioridad a las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las actividades que se pretenden implementar durante esta etapa están las siguientes:

- Limpieza del sitio una vez retirada toda la infraestructura de las bandas transportadoras y edificio y en todas las áreas, para no dejar ningún tipo de residuos.
- La restauración y/o reforestación deberá llevarse a cabo en sitios degradados dentro de las instalaciones del complejo minero.

#### **VII.2.3. Periodicidad de aplicación del PVA**

Las acciones consideradas en el PVA comenzarán a realizarse una vez iniciada la etapa de preparación de sitio y se extenderán hasta la etapa de cierre y abandono, algunas otras acciones han de implementarse únicamente durante la etapa de construcción y cierre. Del mismo modo, se llevará un registro de su aplicación, de esta manera se podrá percibir la eficacia o ineficacia de cada una de las medidas propuestas en los diferentes programas que forman parte del PVA y su evolución favorable o desfavorable dentro de las áreas afectadas (por la presencia del proyecto). Por otra parte, deberá detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar las medidas pertinentes para su atención.

Lo anterior permitirá hacer mejoras, modificaciones o actualizaciones de las medidas y acciones cada vez que las circunstancias así lo requieran o conforme evolucione el proyecto, ajustándose la programación a un nuevo cronograma para su ejecución según lo requiera.

Para hacer más eficiente el seguimiento y control, la promotora continuará empleando los indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de prevención, mitigación o restauración.

### **VII.3. Conclusiones**

Derivado de la información plasmada en el presente estudio y conforme a las políticas de ordenamiento ecológico como lo es el POET, el área del proyecto "Edificio de Trituración Primaria de Zinc", se encuentra inmerso dentro de dos Regiones Ecológicas (RE): la RE número 12.30 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 9 "Sierras y Valles del Norte" y en la RE número 15.11 dentro de la UAB 18 "Llanuras y Médanos del Norte", cabe destacar que la actividad minera en ambas Unidades de Ambiental Biofísicas la minería es el rector del desarrollo. Del mismo modo, el área del proyecto, se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Territorial Frontera de manera específica dentro de la Unidad Territorial Básica (UTB) Agua prieta, misma que está dividida en nueve Unidades Territoriales Prioritarias (UTP) siendo la UTP Valle San Pedro/Carretera Federal 2 a la cual pertenece el área del proyecto, de manera particular las políticas de esta UTP van dirigidas a: fortalecer y consolidar el carácter del centro regional (Agua Prieta) y del centro urbano complementario (Cananea) y consolidar los polos de desarrollo minero e industrial al tiempo que se procura mayor diversificación. Con respecto al Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 una de las Estrategias del Plan es la de Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad. En el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) de Cananea 2021-2024 se consideran los ejes de desarrollo territorial, servicios públicos, desarrollo institucional, desarrollo económico, bienestar social y desarrollo ambiental. Cabe mencionar que ninguno de los ordenamientos aplicables al proyecto se contraponen con la realización del mismo.

Dentro del mismo contexto es importante mencionar que, se identificaron 27 impactos benéficos y ninguno de los impactos ambientales identificados como perjudiciales (64) se puede considerar como crítico, severo ni residual pues, de acuerdo con la metodología y a los criterios empleados para la evaluación de los impactos ambientales, los valores de importancia caen por debajo de lo que matemáticamente podría considerarse como tal.

Es importante hacer mención que, las medidas de prevención, mitigación y/o compensación contenidas en el PVA están dirigidas para atender inmediatamente los impactos sobre los diferentes factores y parámetros ambientales afectados por las actividades y obras del proyecto, la aplicación de cada una de ellas, en tiempo y forma, ayudará a que, una vez terminada la vida útil del proyecto, las condiciones del ecosistema sean lo más parecidas a las originales, adicionalmente dentro de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas y como parte del programa de vigilancia ambiental es asegurar la recarga de los mantos freáticos a través de la implementación del programa de reforestación y/o restauración.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES**

### **VIII.1. Formatos de presentación**

Se presenta y entrega un ejemplar original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, que incluye el Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, el estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, sus anexos documental y cartográfico. Asimismo, el estudio está grabado en dos dispositivos USB, debidamente identificados con las siguientes leyendas: "MIA-P para Autoridad" y "MIA-P para Consulta Pública.

#### **VIII.1.1. Planos definitivos**

Los planos realizados para el presente estudio se encuentran mencionados en cada uno de los Capítulos. A continuación, se menciona la relación de la cartografía generada para cada Capítulo (numerados con el número correspondiente del capítulo y el número arábigo consecutivo), los cuales se han incluido de manera continua.

#### **Anexo Cartográfico:**

##### **Capítulo I**

No se incluye cartografía

##### **Capítulo II**

Mapa 1 Ubicación de física del Proyecto

Mapa 2 Ubicación de instalaciones del Proyecto

Mapa 3 Ubicación del Proyecto dentro del POEGT

##### **Capítulo III**

No se incluye cartografía

##### **Capítulo IV**

Mapa 4 Delimitación del Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 5 Delimitación del área del Proyecto

Mapa 6 Climas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 7 Climas en el Área del Proyecto

Mapa 8 Índice de peligro por tormentas en el Sistema Ambiental

Mapa 9 Índice de peligro por tormentas en el Área del Proyecto

Mapa 10 Índice de peligro por tormentas eléctricas en el Sistema Ambiental

Mapa 11 Peligro por tormentas eléctricas en el Área del Proyecto

Mapa 12 Presencia de tornados por municipio en el Sistema Ambiental

Mapa 13 Presencia de tornados por municipio en el Área del Proyecto

Mapa 14 Grado de peligro por sequía en el Sistema Ambiental

Mapa 15 Grado de peligro por sequía en el Área del Proyecto

Mapa 16 Geología en el Sistema Ambiental

Mapa 17 Geología en el Área del Proyecto

Mapa 18 Sistema de topoformas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 19 Peligro por sismicidad en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 20 Susceptibilidad de laderas en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 21 Tipos de suelo en el Sistema Ambiental

Mapa 22 Tipos de suelo en el Área del Proyecto

Mapa 23 Hidrología superficial en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 24 Erosión hídrica en el Sistema Ambiental

Mapa 25 Erosión hídrica en el Área del Proyecto

Mapa 26 Erosión eólica en el Sistema Ambiental

Mapa 27 Erosión eólica en el Área del Proyecto

Mapa 28 Hidrología subterránea en el área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 29 Áreas de importancia ecológica en el SA

Mapa 30 Usos de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto

Mapa 31 Sitios de muestreo de flora en el Área del proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 32 Sitios de muestreo de fauna en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Mapa 33 Visibilidad del proyecto

Mapa 34 Calidad Visual en el Sistema Ambiental

Mapa 35 Fragilidad Visual en el Sistema Ambiental

## **Capítulo V**

No se incluye cartografía

## **Capítulo VI**

No se incluye cartografía

## **Capítulo VII**

No se incluye cartografía

## **Capítulo VIII**

No se incluye cartografía

### **VIII.1.2. Fotografías**

Todas las fotografías necesarias para explicar la información contenida en este documento se ubican dentro del cuerpo de los Capítulos correspondientes a esta MIA-Particular.

La memoria fotográfica de los sitios de muestreo además de los ejemplares registrados se encuentra en el Anexo Campo.

### **VIII.1.3. Videos**

No se recurrió a este formato para agregar información.

#### **VIII.1.4. Listas de flora y fauna**

Los listados de flora y fauna se encuentran en el Capítulo IV, del presente estudio.

#### **VIII.1.5. Otros anexos**

Los anexos que sustentan la información que se presenta en la presente MIA-P se han integrado de la siguiente manera:

##### **Anexo legal:**

Poder del representante legal

Acta constitutiva del Promovente-Escritura 56226

Cambio de Razón Social-Escritura 147124

Cédula de inscripción de Buenavista Del Cobre S.A. de C.V.

Escritura 109566 Las Peñitas

Escritura 19236 Transmisión de Propiedad en Ejecución del Fideicomiso

Las Peñitas ICRESON

##### **Anexo Campo:**

Catálogo de especies de flora

Catálogo de sitios muestreados de flora

Catálogos de especies por grupo de fauna

Catálogos de sitios (transectos) por grupo de fauna

##### **Anexo Matrix de Matriz de Impactos**

Matriz de impactos



## VIII.1.6. Glosario de términos

### A

**Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aprovechamiento sustentable:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

**Área de proyecto:** Espacio físico donde se construirán las obras y se instalará infraestructura propia del proyecto

**Áreas Naturales Protegidas:** Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

### B

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

### C

**Cauce de una corriente:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

**Categorías de riesgo:** En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

**Climas secos:** También denominados como áridos; corresponden al grupo de climas B, en los que la evaporación excede a la precipitación, por lo que ésta no es suficiente para alimentar corrientes permanentes. Consta de dos divisiones principales: los climas BW áridos o desérticos y los BS o semiáridos.

**Climas templados:** Incluye a los húmedos y subhúmedos, con temperatura media del mes más frío inferior a 18°C, pero superior a -3°C. Corresponde al grupo de climas C con tres tipos principales: C(fm), C(m) y C(w) (templado húmedo sin estación seca bien definida, con lluvias

uniformemente repartidas; templado subhúmedo con lluvias en verano; y clima mediterráneo, o con lluvias en invierno).

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Contenedor:** Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos.

**Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

## D

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desarrollo sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Disposición final:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

## E

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Especie endémica:** Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

## F

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Fuente fija:** Toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera; Fracción adicionada DOF 31-10-2014

**Fuente móvil:** Los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

## H

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

## I

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental. c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema. e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

## J

## M

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar la promotora para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar la promotora para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Monitoreo:** Seguimiento, medida de los contaminantes y de sus efectos con objeto de ejercer control sobre la exposición del hombre o de elementos específicos de la biósfera a esos contaminantes.

**Muestra:** Parte pequeña y representativa de un material, que sirve para conocer su composición química y arreglo.

## N

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

## O

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

## P

**Plan de manejo:** El documento técnico operativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre sujeto a aprobación de la Secretaría, que describe y programa actividades para el manejo de especies silvestres particulares y sus hábitats y establece metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones.

**Prevención:** Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Protección:** Conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

## R

**Reciclaje:** Tratamiento o proceso para recuperar y aprovechar eficientemente los componentes útiles de los desechos sólidos generados durante el manejo de residuos.

**Recuperación:** Restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría en la calidad del hábitat.

**Rehabilitación:** Acciones conjuntas para volver a adquirir condiciones que se tenían.

**Rehabilitación de caminos:** Se refiere sólo a la restitución de los caminos existentes, de forma que sean transitables. No incluye ampliación ni apertura.

**Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**Repoblación:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, con el objeto de reforzar una población disminuida.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Responsable del proyecto:** La persona física o moral que realice o pretenda realizar actividades de exploración y sobre la que se fincará responsabilidad jurídica por cualquier daño y obra o actividad que rebase lo estipulado en la presente.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Restauración forestal:** El conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

## S

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Servicios ambientales:** Son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable. Siendo estos intangibles y su utilización es indirecta.

## T

## U

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

## V

**Z**

### **VIII.1.7. Bibliografía**

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Boletín Oficial. (30 de Octubre de 2017). Programa de Ordenamiento Territorial Frontera. Obtenido de Programa de Ordenamiento Territorial Frontera: <https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2017/octubre/2017CC35III.pdf>

Boletín Oficial. (15 de Enero de 2022). Plan Municipal de Desarrollo 2022 - 2024 de Cananea. Obtenido de Plan Municipal de Desarrollo 2022 - 2024 de Cananea: <https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2022/01/EE150120223.pdf>

Beetle, A.A., D.J. Johnson, A. Navarro Y R. Alcaraz. (1991). Gramíneas de Sonora. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Hermosillo, Sonora, México.

BOE, 2008, Instrumento de ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000, Sección I Disposiciones generales, Agencia estatal Boletín Oficial del Estado (BOE), España, disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/ai/2000/10/20/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/ai/2000/10/20/(1))

CITES (2021). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Apéndices I, II y III.

CITES (2022). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Apéndices I, II y III.

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9., disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2014) Cobertura de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Escalas 1:50,000 y 1:250,000.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Estaciones climatológicas. 2020. Estación 26175. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Estadistica/26175.pdf>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Consulta 26 de mayo de 2022, disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1:1000000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2017. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.htm>

CONABIO, 2004. Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.



CONABIO, 2015. Áreas de importancia para la conservación de las aves, escala: 1:250 000. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, financiado por CONABIO-FMCN-CCA, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Conabio-Conanp-TNC-Pronatura-FCF, UANL. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

CONANP, 2019. Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección de Evaluación y Seguimiento, subdirección encargada de la Coordinación de Geomática, México.

Conesa Fernández-Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4a Edición. Ediciones Mundi-Prensa. México. 856 pp.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>. (Accesado el 29 abril de 2022).

Coville, F. V. (1895). The botanical explorations of Thomas Coulter in Mexico and California. Botanical Gazette, 519-531.

D.O.F. (28 de Mayo de 2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Obtenido de Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

D.O.F. (29 de marzo de 2022). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Obtenido de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Diario Oficial de la Federación (DOF). (30 de Abril de 2009). Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Obtenido de Ley Federal sobre Metrología y Normalización: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREMETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf>

Diario Oficial de la Federación (DOF). (21 de Mayo de 2015). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora. Obtenido de Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora: <https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2015/mayo/2015CXCVC41III.pdf>

FAO.2008. Base referencial mundial del recurso suelo, Un marco conceptual para la clasificación, correlación y comunicación internacional.

Felger, R.S. (2000). Flora of the Gran Desierto and Rio Colorado of Northwestern Mexico. University of Arizona Press, Tucson, Arizona

Fishbein, M., R.S. Felger y F. Garza. (1995). Another Jewel in the Crown: A Report on the Flora of the Sierra de los Ajos, Sonora, Mexico. En: Molina Freaner F. E. y Van Denver R. T eds. Diversidad Biológica de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Friedman, S.L. (1996). Vegetation and Flora of the Coastal Plains of the Rio Mayo Region, Southern. Tesis doctoral, Arizona State University.

García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

García, E. (1987). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, UNAM, México.

Gentry, H.S. (1942). Rio Mayo Plants. A Study of the Rio Mayo, Sonora. Carnegie Institution of Washington Publication 527, Washington, D.C

Gentry, H.S. (1982). Agaves of Continental North America. University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Gotelli, N. J., y Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology letters, 4(4), 379-391.

Harrington, H. D. 1985. How to identify Plants. Swallow Press Book. USA.

Henderson, P.A. & R.M.H. Seaby. 1997. Species diversity and richness. Projeto Mamirauá. Lymington, Inglaterra. Ver. 1.2.

Hitchcock, A.S. (1913). Mexican Grasses in the United States National Herbarium. Contributions from the United States National Herbarium 17: 181-389.

[http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121007/Guia\\_MIA-Particular\\_Industrial.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121007/Guia_MIA-Particular_Industrial.pdf), 26-04-2022.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2004. Caracterización Ambiental de México y su correlación con la clasificación y la nomenclatura de las comunidades vegetales. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/421/cap2.html#top>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1993. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora. Gobierno del Estado de Sonora. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2015. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250 000 Serie III; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2017 Anuario Estadístico y Geográfico de Sonora.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2020 Panorama Sociodemográfico de México 2020.

ISM, 2013, Aplicación práctica de los Sistemas de Información Geográfica a los estudios de Paisaje, curso teórico-práctico impartido por el Instituto Superior del Medio Ambiente de Madrid, España.

UCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>.

Johnston, I.M. (1924). Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921: the Botany (vascular plants). Proceedings of the California Academy of Sciences, series 4, 12: 951-1218.

Koleff, P., M. Tambutti, I.J. March, R. Esquivel, C. Cantú, A. Lira-Noriega et al. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 651-718.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 28 de enero de 1988, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>. (Accesado el 29 de Abril de 2022).

Ley Minera, 26 de junio de 1992, disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Ley\\_Minera.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_Minera.pdf). (Accesado el 29 de abril de 2022).

Margalef, R. 1972. Homage to E. Hutchison, or why is there an upper limit to diversity. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 44: 21-235.

Martin, P.S., D. Yetman, M. Fishbein, P. Jenkins, T.R. Van Devender Y R.K. Wilson. (1998). Gentry's Rio Mayo Plants. The Tropical Deciduous Forest and Environs of Northwest Mexico. University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Mcvaugh, R. (1956). Edward Palmer, Plant Explorer of the American West. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.

Mcvaugh, R. (2000). VII. A Guide to Relevant Scientific Names of Plants. En: R. Mcvaugh, Botanical Results of the Sessé and Mociño Expedition (1787-1803). Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pensilvania.

Mickel J. T. y A. R. Smith. (2004). The pteridophytes of Mexico. New York Botanical Garden. Nueva York.

MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.

Rzedowski, J. (1978). Los tipos de Vegetación de México. Limusa Wiley. México.

Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Gobierno de Sonora. 2017. Programa Regional de Ordenamiento Territorial Agua Prieta.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos – Sonora 2014. Primera edición, México D.F.

SEMARNAT, 2002, Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Minero, Modalidad: particular, disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121006/Guia\\_MIA-Particular\\_Minero.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121006/Guia_MIA-Particular_Minero.pdf)

Spellenberg R. 2003. Sonoran Desert Wildflowers. A Guide to common plants. Pequot Press. USA

Valencia-Moreno, M., L. Ochoa-Landín, B. Noguez-Alcántara, J. Ruiz y E. Pérez-Segura. 2006. Características metalogenéticas de los depósitos de tipo pórfido cuprífero en México y su situación en el contexto mundial. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 58(1):1-26.

Van Devender, T.R. y A.L. Reina-Guerrero. (2005). The Forgotten Flora of la Frontera. En: Molina Freaner F. E. y Van Denver R. T (eds.), Diversidad Biológica de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Van Devender, T.R., A.C. Sanders, R.K. Wilson y S.A. Meyer. (2000). Vegetation, Flora, and Seasons of the Rio Cuchujaqui, a Tropical Deciduous Forest Near Alamos, Sonora, Mexico. En: Molina Freaner F. E. y Van Denver R. T (eds.) Diversidad Biológica de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

### **Referencias cartográficas consultadas:**

CONABIO, 2004. Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO, 2015. Áreas de importancia para la conservación de las aves, escala: 1:250 000. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, financiado por CONABIO-FMCN-CCA, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO, CONANP, The Nature Conservancy - Programa México, 2007. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación De La Biodiversidad. Formato Shapefile, Escala 1: 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy - Programa México (TNC), Pronatura, México, D.F.

CONANP, 2019. Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección de Evaluación y Seguimiento, subdirección encargada de la Coordinación de Geomática, México.

INEGI, 2010, Red hidrográfica Escala 1:50 000 edición 2.0, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, disponible en:

INEGI, 2013c, Conjunto de datos vectorial edafológico, escala 1:250 000 serie II (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México, disponible en:

INEGI, 2014b. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VII (Capa Unión). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/uso suelo/>

INEGI, 2016, Red nacional de Caminos (RNV), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, disponible en:

INEGI, 2018. Marco Geoestadístico, diciembre 2018, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463142683>

#### **Páginas consultadas:**

<https://www.ramsar.org/es>.

<https://apps1.semarnat.gob.mx> (descripción de suelos)

<https://www.gob.mx/conanp>

Portal de Geo información 2021, Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB)

<http://www.coespo.sonora.gob.mx/documentos/municipio/2015Cananea.pdf>

<https://datamexico.org/es/profile/geo/cananea>

<http://www.estadisticasonora.gob.mx/indicadores.aspx?Id=335>

<https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=cananea#tabMCcollapse-Indicadores>

<http://seiot.sonora.gob.mx/>

<http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biodiversidad.html>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>. Fecha de consulta: 06 de mayo de 2022.

<https://www.ramsar.org/es>.

<https://www.gob.mx/conanp>

Portal de Geo información 2021, Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB)

<http://www.coespo.sonora.gob.mx/documentos/municipio/2015Cananea.pdf>

<https://datamexico.org/es/profile/geo/cananea>

<http://www.estadisticasonora.gob.mx/indicadores.aspx?Id=335>

<https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=cananea#tabMCcollapse-Indicadores>

<http://seiot.sonora.gob.mx/>

<http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/biodiversidad.html>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>. Fecha de consulta: 06 de mayo de 2022.

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463142683>

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx>

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/hidrologia/Descarga.aspx>

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/usosuelo/>

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825219000>

<https://www.boe.es/boe/dias/2008/02/05/pdfs/A06259-06263.pdf>

## **Anexo Cartográfico**





## **Anexo Legal**



## **Anexo Campo**



## **Anexo Planos**