



# **MINERA MEXICANA LA CIENEGA S.A.DE C.V.**

## **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR.**

**PROYECTO:** Ampliación de oficinas generales y laboratorio, en el Complejo Minero La Ciénega, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

**SECTOR:** MINERO.

# **SEMARNAT**

**DURANGO, DURANGO,  
OCTUBRE 2019**



SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS  
FORESTALES Y DE SUELO

|     |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------|
| 1.  | LUGAR Y FECHA: <b>VICTORIA DE DURANGO, A 09 DE OCTUBRE DE 2019</b>                                                                                                                                                                                          |    |                             |
| 2.  | DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: <b>SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN EL ESTADO DE DURANGO.</b>                                                                                                                                |    |                             |
| 3.  | NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: <b>MINERA MEXICANA LA CIENEGA S.A. DE C.V.</b>                                                                                                                                                                       |    |                             |
| 4.  | DOMICILIO FISCAL: <b>GUADALUPE PATONÍ 333-A</b>                                                                                                                                                                                                             | 5. | COLONIA: <b>DEL MAESTRO</b> |
| 6.  | LOCALIDAD: <b>DURANGO, DGO.</b>                                                                                                                                                                                                                             | 7. | MUNICIPIO: <b>DURANGO</b>   |
| 8.  | ESTADO: <b>DURANGO</b>                                                                                                                                                                                                                                      | 9. | CODIGO POSTAL: <b>34240</b> |
| 10. | TELEFONO: <b>01-618-8-18-33-44</b>                                                                                                                                                                                                                          |    |                             |
| 11. | TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: <b>AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: AMPLIACION DE OFICINAS GENERALES, Y LABORATORIO, EN EL COMPLEJO MINERO LA CIENEGA, MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPAPASQUIARO, DURANGO.</b> |    |                             |

| 12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR |                                                                         |          |                   |              |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|--------------|
|                               |                                                                         | ORIGINAL | COPIA CERTIFICADA | COPIA SIMPLE |
| 12.1.                         | TITULO DE PROPIEDAD                                                     |          | 1                 |              |
| 12.2.                         | ACUERDO DEL ACTA DE ASAMBLEA (1)                                        |          |                   |              |
| 12.3.                         | COPIA DEL PAGO DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO) | 1        |                   |              |
| 12.4.                         | COPIA DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL                |          |                   |              |
| 12.5.                         | ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO            |          |                   |              |
| 12.6.                         | MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)                            | 1        |                   |              |
| 12.7.                         | PODER                                                                   |          | 1                 |              |

**Ing. Cesar Ortega Arriaga**  
Representante Legal.

\_\_\_\_\_  
FIRMA



**ASUNTO:** Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental Modalidad Particular.

09 de octubre de 2019

**Lic. Román Galán Treviño**

Encargado del despacho de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado.  
Durango, Dgo.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del Proyecto "**Ampliación de oficinas generales y laboratorio, en el Complejo Minero La Ciénega**", **municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.**, con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción VII y 30, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso O), del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- Copia certificada del acta constitutiva de la Compañía Minera Mexicana La Ciénega S.A de C.V.
- Copia certificada del poder general del representante legal.
- Un Tanto del Manifiesto al Impacto Ambiental en su modalidad Particular impreso y en formato digital en 3 discos compactos.
- Un Disco compacto con la Leyenda "CONSULTA AL PUBLICO"
- Original y copias del pago de derechos fiscales conforme al artículo 194-H-II-b de la Ley Federal de Derechos.
- El resumen ejecutivo impreso y en formato digital en 4 discos compactos.

Al mismo tiempo aprovechamos para informarle que la dirección para oír y recibir notificaciones relacionadas con este proyecto en la Ciudad de Durango es en la calle **Guadalupe Patoní 333-A, Colonia Del Maestro, Durango, Dgo.**, o a los **teléfonos 01-618-818-33-44, 01-674-104-00-32.**

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación forestal vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios, y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

**ATENTAMENTE**

---

**Ing. Cesar Ortega Arriaga**  
Representante Legal de Minera Mexicana  
La Ciénega S. A de C.V.

---

**Ing. Cesar Enrique Villa Arellano**  
Responsable Técnico del proyecto.



09 de octubre de 2019

**Lic. Román Galán Treviño**

Encargado del despacho de la Secretaria de  
Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado.  
Durango, Dgo.

Por medio de la presente declaramos bajo protesta de decir verdad, que los resultados y análisis que se obtuvieron para el **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR** del proyecto “**Ampliación de oficinas generales y laboratorio en el Complejo Minero La Ciénega**”, **municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo**, fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como los métodos, técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales adversos que resulten de este proyecto.

Lo anterior lo firmamos a nuestro leal saber y entender sobre la responsabilidad en que incurren las personas que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 420 Quáter del Código Penal Federal.

**PROTESTAMOS LO NECESARIO**

Octubre de 2019

---

**Ing. Cesar Ortega Arriaga**  
Representante Legal de Minera  
Mexicana la Ciénega S.A. de C.V.

---

**Ing. Cesar Enrique Villa Arellano.**  
Responsable técnico de la Elaboración del  
MIA.



**TABLAS DE CRITERIOS AMBIENTALES CONFORME AL ANEXO 19 DE LA RESOLUCION 2019, EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION POR LOS SERVICIOS ENUNCIADOS EN EL ARTICULO 194-H, FRACCIONES II y III DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS.**

**Proyecto: Ampliación de oficinas generales y laboratorio en el Complejo Minero La Ciénega”, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo, Estado de Durango.**

| TABLA A |                                                                                                                                                                 |           |       |              |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------|
| NO.     | CRITERIOS AMBIENTALES                                                                                                                                           | RESPUESTA | VALOR | Calificación |
| 1       | ¿SE TRATA DE OBRAS O ACTIVIDADES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN?                                                                 | NO        | 1     | 1            |
|         |                                                                                                                                                                 | SÍ        | 3     |              |
| 2       | ¿PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SE REQUIERE LA AUTORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, EN SELVAS O ZONAS ÁRIDAS? | NO        | 1     | 3            |
|         |                                                                                                                                                                 | SI        | 3     |              |
| 3       | ¿EL PROYECTO IMPLICA EL USO O MANEJO DE AL MENOS UNA SUSTANCIA CONSIDERADA DENTRO DE LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS ALTAMENTE RIESGOSAS?                          | NO        | 1     | 1            |
|         |                                                                                                                                                                 | SÍ        | 3     |              |
| Total.  |                                                                                                                                                                 |           |       | 5            |

**II.** Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

- a). \$34,681
- b). \$69,364**
- c). \$104,047

**III.** Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

- a). \$45,385.31
- b). \$90,768.97
- c). \$136,152.63

| TABLA B |                                                                                          |                     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| GRADO   | CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO | RANGO CLASIFICACIÓN |
| Mínimo  | a)                                                                                       | 3                   |
| Medio   | b)                                                                                       | DE 5 A 7            |
| Alto    | c)                                                                                       | 9                   |

De acuerdo con los cálculos realizados, El Monto a Pagar por la Recepción, Evaluación y Dictaminación del Manifiesto de Impacto ambiental Modalidad Particular es de **\$ 69,364** (Son Sesenta y nueve mil trescientos sesenta y cuatro pesos 00/100 M.N).

**ATENTAMENTE.**

---

**Ing. Cesar Ortega Arriaga**  
Representante Legal de Minera Mexicana la  
Ciénega S.A. de C.V.

## CONTENIDO

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b> | <b>5</b>  |
| <b>1.1 Datos Generales del Proyecto</b>                                                                   | <b>5</b>  |
| 1.1.1 Nombre del proyecto                                                                                 | 5         |
| 1.1.2 Ubicación del Proyecto.                                                                             | 5         |
| 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.                                                                   | 5         |
| 1.1.4 Presentación de la documentación legal.                                                             | 5         |
| <b>1.2 Datos Generales del Promoviente.</b>                                                               | <b>6</b>  |
| 1.2.1 Nombre o razón social                                                                               | 6         |
| 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente                                                  | 6         |
| 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal                                                              | 6         |
| 1.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.            | 6         |
| 1.2.5 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental                                      | 6         |
| 1.2.5.1 Nombre o Razón Social.                                                                            | 6         |
| 1.2.5.2 Registro federal de contribuyentes o CURP                                                         | 6         |
| 1.2.5.3 Nombre del Responsable técnico del estudio                                                        | 6         |
| 1.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio                                                     | 6         |
| <b>2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>                                                                        | <b>7</b>  |
| <b>2.1 Información general del proyecto.</b>                                                              | <b>7</b>  |
| 2.1.1 Naturaleza del proyecto                                                                             | 7         |
| 2.1.1.1 Objetivos.                                                                                        | 8         |
| 2.1.2 Selección del Sitio.                                                                                | 8         |
| 2.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de localización.                                             | 9         |
| 2.1.3.1 Clasificación y zonificación de la superficie de CUS                                              | 12        |
| 2.1.4 Inversión requerida.                                                                                | 13        |
| 2.1.4.1 Periodo de recuperación.                                                                          | 13        |
| 2.1.4.2 Costos necesarios de medidas de prevención y mitigación.                                          | 15        |
| 2.1.5 Dimensiones del Proyecto.                                                                           | 16        |
| 2.1.6 Uso Actual del suelo y/o cuerpos de agua.                                                           | 16        |
| 2.1.6.1 Uso del suelo.                                                                                    | 16        |
| 2.1.7 Urbanización del Área y Servicios Requeridos.                                                       | 17        |
| <b>2.2 Características Particulares del Proyecto.</b>                                                     | <b>18</b> |
| 2.2.1 Programa General de Trabajo.                                                                        | 18        |
| 2.2.2 Representación Gráfica Regional.                                                                    | 19        |
| 2.2.3 Representación Local.                                                                               | 20        |
| 2.2.4 Etapa de preparación del sitio y construcción.                                                      | 21        |
| 2.2.4.1 Preparación del Sitio.                                                                            | 21        |
| 2.2.5 Etapa de construcción/ operación                                                                    | 23        |
| 2.2.5.1 Etapa de construcción.                                                                            | 23        |
| 2.2.5.2 Etapa de Operación.                                                                               | 23        |
| 2.2.6 Etapa de abandono.                                                                                  | 23        |
| 2.2.7 Utilización de Explosivos.                                                                          | 24        |
| 2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.          | 24        |
| 2.2.8.1 Residuos no peligrosos                                                                            | 24        |
| 2.2.8.2 Residuos peligrosos.                                                                              | 26        |
| <b>3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y DE SUELO.</b>          | <b>27</b> |
| <b>3.1 Plan de Nación 2019-2024.</b>                                                                      | <b>27</b> |
| <b>3.2 Plan Nacional de desarrollo.</b>                                                                   | <b>27</b> |

|             |                                                                                                                |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.3</b>  | <b>Plan Estatal de Desarrollo.</b>                                                                             | <b>28</b> |
| <b>3.4</b>  | <b>Plan Municipal de Desarrollo.</b>                                                                           | <b>29</b> |
| <b>3.5</b>  | <b>NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:</b>                                                       | <b>30</b> |
| <b>3.6</b>  | <b>Ordenamiento Ecologico del Territorio.</b>                                                                  | <b>32</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.</b>                                                           | <b>34</b> |
| 3.7.1       | Ubicación del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).                                             | 34        |
| <b>3.8</b>  | <b>Ordenamiento Ecológico Municipal.</b>                                                                       | <b>38</b> |
| 3.8.1       | Ubicación del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), Municipales.                                | 38        |
| <b>3.9</b>  | <b>Áreas Naturales Protegidas</b>                                                                              | <b>42</b> |
| <b>3.10</b> | <b>Otros Instrumentos existentes.</b>                                                                          | <b>42</b> |
| 3.10.1      | Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).                                                 | 42        |
| 3.10.1.1    | Vinculación del Proyecto con la AICA No 15.                                                                    | 43        |
| 3.10.2      | Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).                                                                      | 43        |
| 3.10.2.1    | Vinculación del Proyecto con la RHP.                                                                           | 43        |
| 3.10.3      | Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).                                                                        | 44        |
| 3.10.3.1    | Vinculación del Proyecto con la RTP.                                                                           | 45        |
| <b>4</b>    | <b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL PROYECTO.</b> | <b>46</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Delimitación del Área de Estudio.</b>                                                                       | <b>46</b> |
| <b>4.2</b>  | <b>Justificación y Delimitación del Sistema Ambiental (SA).</b>                                                | <b>46</b> |
| <b>4.3</b>  | <b>Delimitación del Área de Influencia (AI).</b>                                                               | <b>50</b> |
| <b>4.4</b>  | <b>Inventario Ambiental.</b>                                                                                   | <b>51</b> |
| <b>4.5</b>  | <b>Medio Abiótico.</b>                                                                                         | <b>51</b> |
| 4.5.1       | Clima.                                                                                                         | 51        |
| 4.5.2       | Temperatura y Precipitación.                                                                                   | 52        |
| 4.5.2.1     | Temperatura.                                                                                                   | 52        |
| 4.5.2.2     | Precipitación.                                                                                                 | 52        |
| 4.5.2.3     | Vientos.                                                                                                       | 53        |
| 4.5.3       | Posibilidad de fenómenos naturales.                                                                            | 53        |
| 4.5.4       | Hidrología.                                                                                                    | 54        |
| 4.5.4.1     | Hidrología Superficial.                                                                                        | 54        |
| 4.5.4.2     | Hidrología Subterránea.                                                                                        | 55        |
| 4.5.5       | Geología.                                                                                                      | 57        |
| 4.5.6       | Suelos.                                                                                                        | 57        |
| 4.5.6.1     | Calculo de la Erosion Hidrica Sin Proyecto.                                                                    | 58        |
| 4.5.6.2     | Calculo de la Erosión Hídrica con Proyecto.                                                                    | 59        |
| 4.5.6.3     | Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución                 | 59        |
| 4.5.7       | Fisiografía.                                                                                                   | 60        |
| <b>4.6</b>  | <b>Medio Biótico</b>                                                                                           | <b>63</b> |
| 4.6.1       | Tipo de Vegetación.                                                                                            | 63        |
| 4.6.1.1     | Estimacion de Existencias Volumetricas.                                                                        | 64        |
| 4.6.1.2     | Ecuaciones para cubicacion de Volumen.                                                                         | 64        |
| 4.6.1.3     | Determinacion del Volumen Por Especie y Comunidad Afectada.                                                    | 65        |
| 4.6.1.4     | Uso del Volumen Resultante.                                                                                    | 66        |
| 4.6.1.5     | Especies Endémicas o En Peligro de extinción.                                                                  | 66        |
| 4.6.1.6     | Especies de Importancia Economica.                                                                             | 66        |
| 4.6.2       | Fauna.                                                                                                         | 67        |
| 4.6.2.1     | Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.                                                              | 73        |

|             |                                                                                              |            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4.7</b>  | <b>Medio Socioeconómico.</b>                                                                 | <b>73</b>  |
| <b>4.8</b>  | <b>Empleo.</b>                                                                               | <b>74</b>  |
| <b>4.9</b>  | <b>Paisaje.</b>                                                                              | <b>74</b>  |
| 4.9.1       | Visibilidad.                                                                                 | 74         |
| 4.9.2       | Calidad Visual.                                                                              | 74         |
| 4.9.3       | Fragilidad del Paisaje.                                                                      | 75         |
| 4.9.4       | Conclusiones.                                                                                | 76         |
| <b>4.10</b> | <b>Comparación del Área de Influencia Con y Sin el Proyecto.</b>                             | <b>76</b>  |
| <b>4.11</b> | <b>Perdida ambiental Con y Sin el Proyecto.</b>                                              | <b>76</b>  |
| <b>4.12</b> | <b>Diagnóstico Ambiental.</b>                                                                | <b>77</b>  |
| <b>4.13</b> | <b>Identificación y análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental regional.</b> | <b>79</b>  |
| <b>4.14</b> | <b>Tendencias de desarrollo y/o deterioro</b>                                                | <b>79</b>  |
| <b>4.15</b> | <b>Síntesis del inventario ambiental.</b>                                                    | <b>80</b>  |
| <b>5</b>    | <b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>                 | <b>81</b>  |
| <b>5.1</b>  | <b>Lista de verificación.</b>                                                                | <b>81</b>  |
| <b>5.2</b>  | <b>Caracterización y valoración de los impactos.</b>                                         | <b>88</b>  |
| 5.2.1       | Atmosfera.                                                                                   | 93         |
| 5.2.2       | Geología                                                                                     | 93         |
| 5.2.3       | Suelo                                                                                        | 93         |
| 5.2.4       | Hidrología.                                                                                  | 93         |
| 5.2.5       | Biota.                                                                                       | 93         |
| 5.2.6       | Social.                                                                                      | 94         |
| <b>5.3</b>  | <b>Jerarquización de los Impactos.</b>                                                       | <b>94</b>  |
| <b>5.4</b>  | <b>Conclusiones.</b>                                                                         | <b>98</b>  |
| <b>6</b>    | <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>                      | <b>99</b>  |
| <b>6.1</b>  | <b>Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental.</b>           | <b>99</b>  |
| <b>6.2</b>  | <b>Clasificación de las Medidas.</b>                                                         | <b>99</b>  |
| 6.2.1       | Medidas preventivas y de mitigación.                                                         | 99         |
| 6.2.1.1     | Aire.                                                                                        | 99         |
| 6.2.1.2     | Geología.                                                                                    | 100        |
| 6.2.1.3     | Suelo.                                                                                       | 100        |
| 6.2.1.4     | Hidrología                                                                                   | 100        |
| 6.2.1.5     | Flora                                                                                        | 100        |
| 6.2.1.6     | Fauna                                                                                        | 100        |
| 6.2.1.7     | Social                                                                                       | 101        |
| 6.2.2       | Descripción de las medidas de remediación.                                                   | 101        |
| 6.2.3       | Descripción de las medidas de rehabilitación                                                 | 101        |
| 6.2.4       | Descripción de las medidas de compensación                                                   | 101        |
| 6.2.5       | Descripción de las actividades de restauración.                                              | 101        |
| <b>6.3</b>  | <b>Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto</b>                       | <b>102</b> |
| 6.3.1.1     | Presas control de azolves.                                                                   | 103        |
| 6.3.1.2     | Acomodo de material muerto en curvas a nivel.                                                | 104        |
| 6.3.1.3     | Reforestacion.                                                                               | 105        |
| 6.3.1.3.1   | Objetivos.                                                                                   | 105        |

|           |                                                                                                                                                       |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.1.3.2 | Selección de las Especies. -----                                                                                                                      | 105        |
| 6.3.1.3.3 | Número de Plantas a utilizar. -----                                                                                                                   | 105        |
| 6.3.1.3.4 | Época de Plantación -----                                                                                                                             | 105        |
| 6.3.1.3.5 | Localización del sitio para reforestación. -----                                                                                                      | 106        |
| 6.3.1.3.6 | Mantenimiento y sobrevivencia. -----                                                                                                                  | 106        |
| 6.3.1.3.7 | Programa de actividades. -----                                                                                                                        | 106        |
| 6.3.1.3.8 | Evaluación. -----                                                                                                                                     | 106        |
| 6.3.1.3.9 | Informes de avances y resultados. -----                                                                                                               | 106        |
| 6.3.1.4   | Barreras de Piedra. -----                                                                                                                             | 107        |
| 6.4       | <b>Cronograma de actividades para las obras de restauración. -----</b>                                                                                | <b>108</b> |
| 6.4.1.1   | Costo de las Actividades de Restauracion. -----                                                                                                       | 108        |
| 6.5       | <b>Impactos residuales. -----</b>                                                                                                                     | <b>109</b> |
| 7         | <b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. -----</b>                                                                         | <b>110</b> |
| 7.1       | <b>Pronósticos ambientales -----</b>                                                                                                                  | <b>110</b> |
| 7.2       | <b>Programa de vigilancia ambiental. -----</b>                                                                                                        | <b>113</b> |
| 7.3       | <b>Evaluación de alternativas. -----</b>                                                                                                              | <b>115</b> |
| 7.4       | <b>Conclusiones. -----</b>                                                                                                                            | <b>115</b> |
| 8         | <b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES -----</b> | <b>116</b> |
| 8.1       | <b>Formatos de presentación. -----</b>                                                                                                                | <b>116</b> |
| 8.2       | <b>Planos de localización -----</b>                                                                                                                   | <b>116</b> |
| 8.3       | <b>Fotografías. -----</b>                                                                                                                             | <b>116</b> |
| 8.4       | <b>Videos -----</b>                                                                                                                                   | <b>116</b> |
| 9         | <b>RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO -----</b>                                                                                                          | <b>116</b> |
| 10        | <b>BIBLIOGRAFIA. -----</b>                                                                                                                            | <b>117</b> |

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

## 1.1 Datos Generales del Proyecto

### 1.1.1 Nombre del proyecto

Ampliación de oficinas generales, y laboratorio, en el Complejo Minero La Ciénega, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

### 1.1.2 Ubicación del Proyecto.

El sitio se ubica en el municipio de Santiago Papasquiaro, en el Estado de Durango, a 371 km desde la ciudad de Durango. El acceso al sitio se da por la carretera Durango – La Granja (55 km); se sigue por la carretera estatal con rumbo a Santiago Papasquiaro (117 km); posteriormente se toma la carretera al entronque Herreras (10 Km), de ahí se siguen 157 Km hasta llegar al poblado Ciénega de nuestra Señora, y finalmente se siguen 6.8 Km al sitio del proyecto.

En la figura siguiente, se puede apreciar la localización del sitio en el contexto geopolítico estatal.

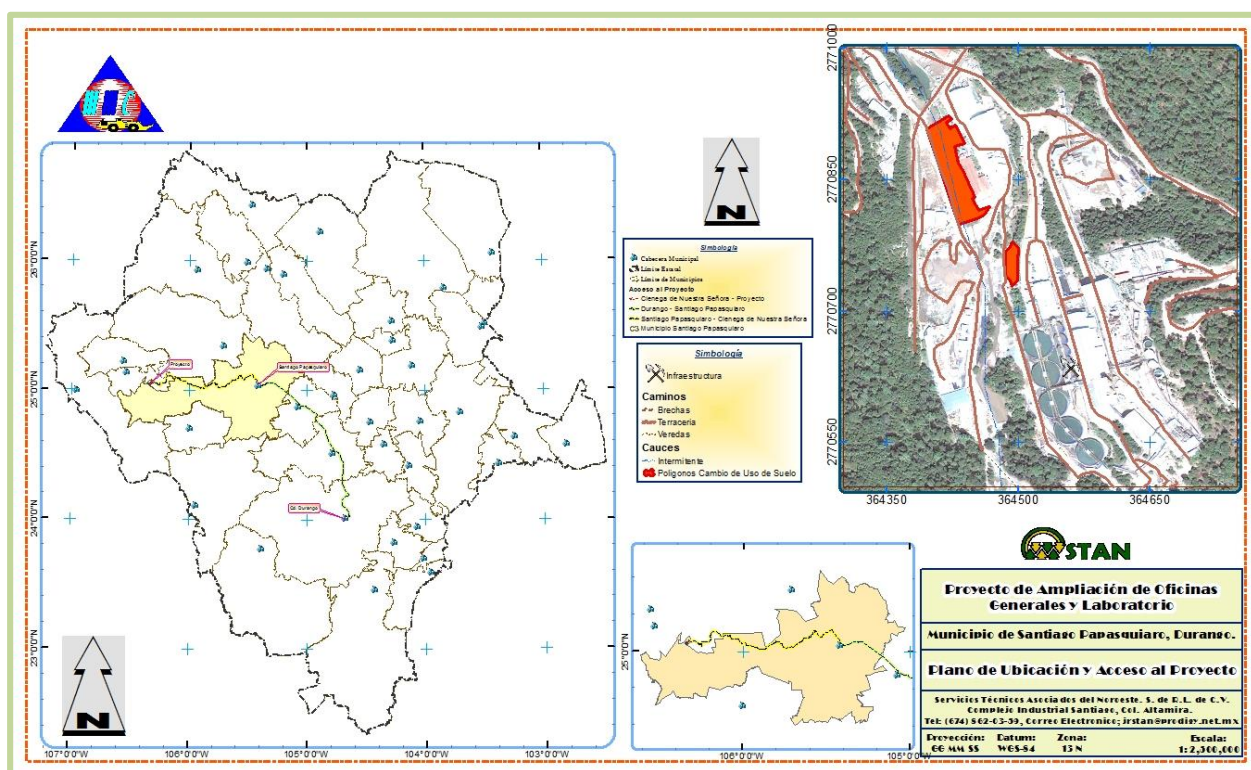


Figura 1-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal

### 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto se considera en 20 años.

### 1.1.4 Presentación de la documentación legal.

La documentación legal que ampara el presente proyecto se presenta en el *Anexo 1* con la siguiente documentación:

- ⇒ Acta Constitutiva de Minera Mexicana la Ciénega S. A de C.V.
- ⇒ Poder del Representante Legal.

- ⇒ RFC de la Empresa
- ⇒ Copia simple de la identificación oficial.
- ⇒ Escritura Pública de la propiedad involucrada.

## **1.2 Datos Generales del Promovente.**

### **1.2.1 Nombre o razón social**

**MINERA MEXICANA LA CIENEGA S.A. DE C.V.**

Ver copia del acta constitutiva en el **Anexo 1**.

### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

**RFC: MMC9001026R0**

El **Anexo 1** muestra la copia correspondiente.

### **1.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

**Ing. Cesar Ortega Arriaga**

**Representante Legal.**

Se anexa copia certificada de su nombramiento en el **Anexo 1**

### **1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**

En el estado de Durango

Calle: Guadalupe Patoní 333-A.

Colonia del Maestro

C.P. 34,240.

Durango, Dgo.

Tel: **618-8-18-33-44**

Email: [arturo\\_jacquez@fresnilloplc.com](mailto:arturo_jacquez@fresnilloplc.com)

### **1.2.5 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

#### **1.2.5.1 Nombre o Razón Social.**

Servicios Técnicos Asociados del Noroeste S. de R.L. de C.V.

#### **1.2.5.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

**RFC: STA940210393.**

#### **1.2.5.3 Nombre del Responsable técnico del estudio**

**ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO.**

**Cedula Profesional: 5346127.**

**R.F.C. VIAC741108I43**

**R.F.N.** No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

**CURP: VIAC741108HDGLRS06**

#### **1.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, estado de Durango. Teléfono 01-674-86-2-03-59; 6741040032, E-Mail: [ceviar90@gmail.com](mailto:ceviar90@gmail.com).

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 2.1 Información general del proyecto.

Este proyecto se encuentra fuera de las áreas naturales protegidas establecidas para el estado de Durango, además, dentro de los criterios de regulación ecológica del Ordenamiento Ecológico territorial para el estado de Durango, se promueve la actividad minera, siempre y cuando se cumpla con la normatividad vigente aplicable y las medidas de mitigación adecuadas para generar el mínimo de impactos al ecosistema. Se menciona dentro de los objetivos el impulsar la industria minera del estado, mediante el apoyo a pequeños y medianos mineros, apoyo en la obtención de trámites ante autoridades federales, concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante su capacitación, implementar proyectos productivos en sus comunidades y otorgar valor agregado a productos mineros.

A nivel municipal se cuenta con un plan de desarrollo Municipal, en donde el sector industrial Minero define como su objetivo lograr el desarrollo con sustentabilidad y responsabilidad social para beneficio de la población.

El establecimiento de estas obras o actividades son un complemento o forman parte de la infraestructura instalada dentro del Complejo Minero La Ciénega, existe una autorización en materia de impacto ambiental que de cierta forma está vinculada a las presentes obras, como es el siguiente resolutivo:

En el Resolutivo No **SG/130.2.1.1/001134/11** de fecha 21 de julio de 2011 fueron autorizadas entre otras, las obras asociadas correspondientes a las oficinas generales y el laboratorio, mismas obras que mediante la presente se pretenden ampliar con la finalidad de proporcionar más y mejores espacios para las personas que laboran dentro del complejo minero.

Por lo anterior expuesto, es de vital importancia para la unidad minera la ampliación y construcción de las obras descritas en el presente proyecto, ya que permitirán eficientar los procesos en el área de laboratorio, así como también generar un mejor ambiente laboral en el área de oficinas al contar con más y mejores espacios al ampliar dicha edificación.

Minera mexicana a Ciénega es una empresa sólida y bien establecida dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, contando a la fecha también con complejos mineros en los municipios de Canelas y Topia, mismos que al paso de los años se ha tenido la necesidad de ir ampliando en cuanto a infraestructura y producción, demandando así mayores espacios para la realización de sus actividades cotidianas.

El presente proyecto consiste en la construcción/ampliación de obras, como infraestructura de apoyo al Complejo Minero “La Ciénega”, las cuales consisten en la **ampliación de las oficinas generales, y Ampliación del Laboratorio.**

El desarrollo del proyecto ocupará una superficie total de **0.374 hectáreas**, considerando las 2 obras propuestas, mismas que será necesario someterlas a evaluación de cambio de Uso de Suelo, lo anterior a razón de sustentar vegetación de **Bosque de Pino.**

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto

Durango posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con metales preciosos. Entre los beneficios más importantes de la industria minera, destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el arraigo de la población en sus lugares de origen.

La minería en Durango ha sobresalido por el incremento en sus volúmenes de producción de oro, plata y zinc en los metálicos, y en los no metálicos, bentonita y rocas dimensionables, llegando a representar el 10.1 por ciento de la producción nacional. La empresa Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. requiere el ampliar su infraestructura construida con la finalidad de contar con más y mejores espacios para la generación de un mejor ambiente laboral, lo anterior para continuar con el desarrollo de sus actividades de minería para esto será necesario la construcción/ampliación de las **oficinas generales, y el área de laboratorio.** La superficie necesaria para la construcción de estas obras es de **0.374 has**, mismas que sustentan vegetación de bosque de Pino, por lo tanto será necesario realizar un Estudio Técnico

Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal en **0.374** has que sustentan vegetación forestal

Las obras programadas son consideradas como infraestructura de apoyo al complejo minero de “La Ciénega”, uno de los requisitos necesarios para la ampliación de estas obras, es contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo donde se establezcan los términos y condicionantes para realizar las actividades de prevención, protección, mitigación y restauración de los elementos del medio ambiente que resulten afectados.

Finalmente considerando las características de diseño, y construcción de las obras en este estudio se incluyen los contenidos de la guía Cambio de Uso de Suelo, debido a que se pretende remover vegetación forestal para el establecimiento de las obras programadas.

#### 2.1.1.1 Objetivos.

##### General

- ✓ Obtener la autorización respectiva al cambio de utilización del terreno forestal a infraestructura en una superficie de **0.374 ha**, así como la presentación de una Manifestación al Impacto Ambiental en su modalidad particular, *conforme lo establece el artículo 93, 96,97,98 de la LGDFS y, artículos 120, 121 y 124 de su reglamento, así mismo cumplir con el artículo 28 Fracción VII de la LGEEPA y, artículo 5 Inciso O) fracción II, 9, 10 y 12 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental.*

##### Particulares

- ✓ Aumentar la participación del sector rural en el desarrollo económico de la región, mediante el impulso de un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (silvicultura, ganadería, minería y agricultura), promoviendo la inversión, la generación de empleo, el ahorro interno y la generación de mejores ambientes laborales.
- ✓ Mantener el flujo de producción de los recursos de la empresa promotora.
- ✓ Diagnosticar las condiciones socio-ambientales del área por afectar y la identificación de los impactos potenciales.
- ✓ Diseñar y aplicar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales generados por el presente proyecto.

#### 2.1.2 Selección del Sitio.

Para la selección del sitio de las obras a construirse, se partió de la premisa de utilizar la infraestructura existente en cuanto a las oficinas generales y el laboratorio, esto tiene su primer ventaja en cuanto a la cantidad de superficie necesaria para su construcción, por lo tanto en este estudio no se evalúan diferentes alternativas, dado que las obras obedecen a la ampliación de las ya existentes, y dentro de este complejo minero se cuenta con toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo las obras programadas. La segunda ventaja radica en que a razón de que se trata de ampliaciones, los impactos generados son mínimos en comparación si se tratara de un área forestal completamente nueva, esto justifica la viabilidad del proyecto.

En el **Anexo 2b** se presenta la localización física de las obras programadas. Finalmente, los criterios que orientaron la selección definitiva del presente proyecto están enfocados a cumplir satisfactoriamente su naturaleza y son los siguientes:

**Criterios técnicos.** Aquí se considera una serie de criterios que se adoptan para el tipo de servicio a proporcionar y que se tomaron en cuenta en la evaluación final de la selección del sitio:

- Para la construcción de las obras programadas obedece a proporcionar mayor seguridad y un mejor ambiente laboral al contar con más mejores instalaciones para realizar sus actividades cotidianas.
- **Topografía predominante.** Un desnivel de aproximadamente 3 metros, mismo que no limita la construcción y utilización de las obras programadas.

- **Condiciones meteorológicas.** No existen evidencias, ni antecedentes de fenómenos meteorológicos adversos en la región (huracanes, terremotos, tornados, etc.).
- **Uso de suelo.** Las obras están inmersas dentro del complejo minero “La Ciénega”, por tanto, las superficies propuestas no atraviesan áreas naturales protegidas. El uso de suelo dentro del complejo es de infraestructura minera.
- **Vialidad de apoyo.** Cuenta con caminos de acceso disponibles durante todo al año.
- **Tipo de vegetación.** El tipo de vegetación que prevalece en los alrededores del complejo minero es de Bosque de Pino.
- **Facilidad para conseguir el permiso de paso.** El predio afectado es propiedad de la empresa Promovente.

**Criterios Ambientales:** Aquí se han considerado algunos aspectos que ayudan a minimizar los impactos de las obras sobre los elementos del ecosistema local y regional.

- **La menor superficie posible,** al aprovechar la infraestructura ya construida e implementar las obras como ampliaciones.
- **Facilidad para la construcción.** Dentro del complejo minero se cuenta con toda la infraestructura necesaria para las construcciones programadas.
- **Cercanía a carreteras y caminos** de acceso para evitar hacer obras adicionales o de servicio.
- Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor ecológico.
- Evita pasar por zonas turísticas en funciones o evidentemente potenciales, así como por zonas arqueológicas o de valor histórico.
- Cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas técnicas y recomendaciones de la SEMARNAT, en materia forestal y de medio ambiente.

**Criterios socioeconómicos.** La zona urbana más cercana al sitio corresponde al poblado Ciénega de Nuestra señora; localidad que cuenta con la infraestructura complementaria y de apoyo a las actividades a desarrollar, tales como: mano de obra calificada para desarrollar las actividades en las etapas de preparación del sitio y construcción, etapas en la que se considera que el trabajo sea eventual, posteriormente una vez ampliadas las oficinas generales y el laboratorio, la empresa podrá ofertar nuevas fuentes de empleo de manera permanente, toda vez que se tendrá más y mejores espacios laborables para la contratación sobre actividades en lo específico.

Finalmente, el criterio más importante desde el punto socioeconómico, es el mejoramiento del ambiente laboral y el ofrecimiento de fuentes de empleo, que sin duda vendrán a mejorar la calidad de vida de los habitantes cercanos al proyecto.

### 2.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de localización.

El presente proyecto se ubica en la parte Noroeste del Estado de Durango, específicamente en el municipio de **Santiago Papasquiaro**, dentro del Predio Particular **Lote 102**, del municipio de **Santiago Papasquiaro**, mismo que es propiedad de la empresa Promovente, con la ampliación de estas obras se pretende el mejoramiento del ambiente laboral al contar con mejor infraestructura en las áreas de oficinas generales y el laboratorio.

Donde:

**Lote102** = Fracción del Predio Denominado “San Rafael”, Municipio de Santiago Papasquiaro

El área de estudio se localiza a 345.17 Km desde la ciudad de Durango. El acceso al proyecto se da como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2-1. Acceso al proyecto.**

| Carretera (acceso)                                         | Km  | Tipo      |
|------------------------------------------------------------|-----|-----------|
| Carretera Durango-La Granja                                | 55  | Pavimento |
| Carretera La Granja-Santiago Papasquiaro                   | 117 | Pavimento |
| Carretera Santiago Papasquiaro-Entronque los Herreras      | 10  | Pavimento |
| Carretera Entronque los Herreras-Ciénega de nuestra Señora | 157 | Pavimento |

|                                      |               |            |
|--------------------------------------|---------------|------------|
| Cienega de nuestra Señora – Proyecto | 6.17          | Terracería |
| <b>Total</b>                         | <b>345.17</b> |            |

En el **Anexo 2** se muestra el plano de la localización física y la infraestructura a desarrollar.

Mientras que las coordenadas que comprenden los vértices de las obras propuestas se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2-2. Coordenadas UTM de los vértices de las obras Propuestas**

| Pol. | OBRA        | SUP   | Vértice | Coordenadas UTMWGA84 |           | Tipo de Vegetación |
|------|-------------|-------|---------|----------------------|-----------|--------------------|
|      |             |       |         | X (Oeste)            | Y (Norte) |                    |
| 1    | Oficinas    | 0.320 | 1       | 364418.3             | 2770915.9 | Bosque de Pino     |
|      |             |       | 2       | 364422.3             | 2770908.8 |                    |
|      |             |       | 3       | 364428.3             | 2770912.6 |                    |
|      |             |       | 4       | 364438.8             | 2770891.8 |                    |
|      |             |       | 5       | 364427.5             | 2770888.8 |                    |
|      |             |       | 6       | 364432.2             | 2770869.3 |                    |
|      |             |       | 7       | 364436.9             | 2770860.6 |                    |
|      |             |       | 8       | 364451.0             | 2770830.4 |                    |
|      |             |       | 9       | 364447.7             | 2770828.8 |                    |
|      |             |       | 10      | 364454.8             | 2770815.0 |                    |
|      |             |       | 11      | 364468.0             | 2770819.0 |                    |
|      |             |       | 12      | 364461.0             | 2770810.0 |                    |
|      |             |       | 13      | 364452.4             | 2770806.1 |                    |
|      |             |       | 14      | 364433.0             | 2770799.0 |                    |
|      |             |       | 15      | 364428.6             | 2770808.4 |                    |
|      |             |       | 16      | 364396.2             | 2770908.9 |                    |
|      |             |       | 17      | 364421.4             | 2770923.5 |                    |
|      |             |       | 18      | 364423.8             | 2770918.6 |                    |
|      |             |       | 19      | 364418.3             | 2770915.9 |                    |
| 2    | Laboratorio | 0.054 | 1       | 364499.4             | 2770734.5 | Bosque de Pino     |
|      |             |       | 2       | 364493.2             | 2770728.3 |                    |
|      |             |       | 3       | 364491.3             | 2770736.4 |                    |
|      |             |       | 4       | 364486.1             | 2770739.7 |                    |
|      |             |       | 5       | 364486.1             | 2770768.1 |                    |
|      |             |       | 6       | 364491.3             | 2770772.5 |                    |
|      |             |       | 7       | 364493.5             | 2770779.1 |                    |
|      |             |       | 8       | 364500.3             | 2770773.0 |                    |
|      |             |       | 9       | 364499.8             | 2770755.2 |                    |
|      |             |       | 10      | 364499.4             | 2770734.5 |                    |

*Nota: las coordenadas son ingresadas también en medio magnético para un mejor manejo de la información, en caso de ser necesario.*

Con relación a la propiedad involucrada, a continuación se muestran sus vértices en Coordenadas UTM, DATUM WGS84.

**Cuadro 2-3. Vértices de propiedades involucradas.**

| Id | Superficie Total | Nombre       | Vértice | X         | Y          |
|----|------------------|--------------|---------|-----------|------------|
| 1  | 47.54            | Lote No. 102 | 1       | 364595.99 | 2770959.19 |
|    |                  |              | 2       | 364668.92 | 2770687.97 |
|    |                  |              | 3       | 364850.06 | 2770011.82 |
|    |                  |              | 4       | 364483.04 | 2769913.47 |
|    |                  |              | 5       | 364462.16 | 2769990.27 |
|    |                  |              | 6       | 364365.20 | 2770274.87 |
|    |                  |              | 7       | 364152.97 | 2771066.93 |
|    |                  |              | 8       | 364539.34 | 2771170.46 |

En cuanto a la superficie ocupada por predio afectado y por obra propuesta, es de la siguiente manera:

**Cuadro 2-4. Superficie ocupada por predio y obra propuesta.**

| Id | Predio   | OBRA                             | SUP CUS |
|----|----------|----------------------------------|---------|
| 1  | Lote 102 | Ampliación de Oficinas Generales | 0.320   |
| 2  |          | Ampliación de Laboratorio        | 0.054   |
|    |          | Superficie Total de CUS          | 0.374   |



**Figura 2-1. Localización Física del Proyecto.**

En el **Anexo 2a** se muestra el plano de ubicación y acceso al proyecto.

En cuanto a la distribución de la infraestructura disponible y necesaria para poner en operación las obras propuestas, se considera que el 100% de la superficie será de tipo permanente. Considerando las dimensiones de las obras, sus características de diseño y el estar inmersas dentro del complejo minero la Ciénega, por lo anterior descrito, no se requieren de campamentos, patios, almacenes, caminos nuevos, etc., como obras asociadas o provisionales, ya que dentro del complejo se cuenta con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto.

### 2.1.3.1 Clasificación y zonificación de la superficie de CUS

La zonificación de los terrenos forestales donde se realizará el cambio de uso de suelo fue conforme a los criterios establecidos en el *Artículo 14 del reglamento de la LGDFS*, que se describe en el cuadro siguiente:

**Cuadro 2-5. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición**

| Clasificación de superficie                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | Superficie   |            |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                               | ha           | %          |
| <b>Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido</b> |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |            |
| 1.1                                                       | Áreas naturales protegidas                                                                                                                                                                                                                                    | 0            | 0          |
| 1.2                                                       | Áreas de protección                                                                                                                                                                                                                                           | 0            | 0          |
| 1.3                                                       | Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.                                                                                                                                                                                    | 0            | 0          |
| 1.4                                                       | Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados                                                                                                                                                                                              | 0            | 0          |
| 1.5                                                       | Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y                                                                                                                                                                                          | 0            | 0          |
| 1.6                                                       | Superficies con vegetación de galería                                                                                                                                                                                                                         | 0            | 0          |
| 1.7                                                       | Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias                                                                                                                                                                                                                | 0            | 0          |
| <b>Zona de Producción</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |            |
| 2.1                                                       | Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable alta, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros | 0            | 0          |
| 2.2                                                       | Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros    | 0            | 0          |
| 2.3                                                       | <b>Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable baja, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento</b>                                                                   | <b>0.374</b> | <b>100</b> |
| 2.4                                                       | Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y                                                                                                                                                   | 0            | 0          |
| 2.5                                                       | Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y                                                                                                                                                                                                             | 0            | 0          |
| 2.6                                                       | Terrenos preferentemente forestales                                                                                                                                                                                                                           | 0            | 0          |
| <b>Zona de restauración</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |            |
| 3.1                                                       | Terrenos con degradación alta, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas                                                                                                             | 0            | 0          |
| 3.2                                                       | Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas                                                                                                       | 0            | 0          |

| Clasificación de superficie |                                                                                                                                                                                      | Superficie   |            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
|                             |                                                                                                                                                                                      | ha           | %          |
| 3.3                         | Terrenos con degradación media, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos             | 0            | 0          |
| 3.4                         | Terrenos con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,                                    | 0            | 0          |
| 3.5                         | Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural | 0            | 0          |
| <b>Total</b>                |                                                                                                                                                                                      | <b>0.374</b> | <b>100</b> |

En el plano del **Anexo 3a** se muestra el plano de zonificación de la zona del proyecto.

#### 2.1.4 Inversión requerida.

El proyecto estará a cargo de la empresa minera Mexicana La Ciénega S.A. de C.V., misma que aportará el 100 % del costo total de las obras proyectadas, la inversión es de la siguiente manera:

**Cuadro 2-6. Inversión Para el Proyecto.**

| Concepto                                                                                                                                                                       | Costo                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Infraestructura</b>                                                                                                                                                         |                        |
| Ingenierías constructivas                                                                                                                                                      | \$160,519.50           |
| Herrería, cementos, Materiales                                                                                                                                                 | \$668,400.00           |
| Construcción (mano de obra).                                                                                                                                                   | \$354,573.50           |
| Mobiliario de oficina                                                                                                                                                          | \$239,400.00           |
| Equipo de laboratorio                                                                                                                                                          | \$358,000.00           |
| <b>Subtotal</b>                                                                                                                                                                | <b>\$1,780,893.00</b>  |
| <b>Complementarios</b>                                                                                                                                                         |                        |
| Pago por compensación ambiental ante el Fondo Forestal Mexicano                                                                                                                | \$ 52,105.00           |
| Pago por la evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular de acuerdo con los criterios de la tabla "A" y costos de la Tabla "B". | \$ 69,364              |
| Pago por la solicitud de la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales hasta 1.0 hectáreas.                                                                 | \$ 1,204.00            |
| Medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental.                                                                                                                    | \$ 86,265.95           |
| <b>Subtotal</b>                                                                                                                                                                | <b>\$ 208,938.95</b>   |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                   | <b>\$ 1,989,831.95</b> |

##### 2.1.4.1 Periodo de recuperación.

En sí, las obras propuestas no consideran un periodo de recuperación del capital invertido, sin embargo para dar cumplimiento a la guía que para tales efectos fue generada, a continuación se ingresa una corrida financiera a un periodo de 20 años (vida útil de las obras), partiendo primeramente del costo total de las obras, tomando los ingresos en función de lo que la empresa se ahorraría en conceptos como

pago de renta si no se tuvieran las instalaciones propuestas, una derrama económica de los nuevos empleados contratados una vez que se amplíen las obras, y el ahorro en análisis de los procesos en laboratorio si es que no se contara con él. Por otra parte los egresos serán el propio costo de las obras y un costo estimado en mantenimiento regular, que este tiene que ver con las características de las obras a construirse, los resultados de este análisis son los siguientes:

**Cuadro 2-7. Periodo de recuperación**

| Periodo<br>(Años) | Ingresos<br>(Ahorro en<br>conceptos) | Taza de Oportunidad |                                | 8.00%           | EA                                              |                      |                                                  |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
|                   |                                      | Egresos             |                                | Neto            | Acumulado<br>sin Taza de<br>Oportunidad<br>(PB) | Flujos Netos<br>a VP | Acumulado con<br>Taza de<br>Oportunidad<br>(DPB) |
|                   |                                      | Monto               | Concepto                       |                 |                                                 |                      |                                                  |
| 0                 |                                      | \$1,989,831.95      | Construcción de las obras      | -\$1,989,831.95 | \$1,989,831.95                                  | \$1,989,831.95       | \$1,989,831.95                                   |
| 1                 | \$ 230,280.00                        |                     |                                | \$ 230,280.00   | \$1,759,551.95                                  | \$213,222.22         | \$1,776,609.73                                   |
| 2                 | \$ 241,794.00                        |                     |                                | \$ 241,794.00   | \$1,517,757.95                                  | \$207,299.38         | \$1,569,310.35                                   |
| 3                 | \$ 253,308.00                        |                     |                                | \$ 253,308.00   | \$1,264,449.95                                  | \$201,084.06         | \$1,368,226.29                                   |
| 4                 | \$ 264,822.00                        | \$158,479.20        | Mantenimiento de instalaciones | \$ 106,342.80   | \$1,158,107.15                                  | \$78,165.13          | \$1,290,061.16                                   |
| 5                 | \$ 276,336.00                        |                     |                                | \$ 276,336.00   | \$881,771.15                                    | \$188,069.64         | \$1,101,991.52                                   |
| 6                 | \$ 287,850.00                        |                     |                                | \$ 287,850.00   | \$593,921.15                                    | \$181,394.33         | \$920,597.19                                     |
| 7                 | \$ 299,364.00                        |                     |                                | \$ 299,364.00   | \$294,557.15                                    | \$174,676.02         | \$745,921.17                                     |
| 8                 | \$ 310,878.00                        | \$183,835.87        | Mantenimiento de instalaciones | \$ 127,042.13   | \$167,515.02                                    | \$68,636.91          | \$677,284.26                                     |
| 9                 | \$ 322,392.00                        |                     |                                | \$ 322,392.00   | \$154,876.98                                    | \$161,276.27         | \$516,008.00                                     |
| 10                | \$ 333,906.00                        |                     |                                | \$ 333,906.00   |                                                 | \$154,663.08         | \$361,344.91                                     |
| 11                | \$ 345,420.00                        |                     |                                | \$ 345,420.00   |                                                 | \$148,144.72         | \$213,200.20                                     |
| 12                | \$ 356,934.00                        | \$213,249.61        | Mantenimiento de instalaciones | \$ 143,684.39   |                                                 | \$57,059.05          | \$156,141.15                                     |
| 13                | \$ 368,448.00                        |                     |                                | \$ 368,448.00   |                                                 | \$135,477.56         | \$20,663.58                                      |
| 14                | \$ 379,962.00                        |                     |                                | \$ 379,962.00   |                                                 | \$129,362.26         | \$108,698.68                                     |
| 15                | \$ 391,476.00                        |                     |                                | \$ 391,476.00   |                                                 | \$123,409.56         |                                                  |
| 16                | \$ 402,990.00                        | \$247,369.55        | Mantenimiento de instalaciones | \$ 155,620.45   |                                                 | \$45,424.13          |                                                  |
| 17                | \$ 414,504.00                        |                     |                                | \$ 414,504.00   |                                                 | \$112,027.56         |                                                  |
| 18                | \$ 426,018.00                        |                     |                                | \$ 426,018.00   |                                                 | \$106,610.59         |                                                  |
| 19                | \$ 437,532.00                        |                     |                                | \$ 437,532.00   |                                                 | \$101,381.44         |                                                  |
| 20                | \$ 449,046.00                        | \$286,948.68        | Mantenimiento de instalaciones | \$ 162,097.32   |                                                 | \$34,777.69          |                                                  |
| VPN               |                                      |                     |                                | \$632,329.65    |                                                 |                      |                                                  |
| TIR               |                                      |                     |                                | 11.62%          | EA                                              |                      |                                                  |
| RI                |                                      |                     |                                | 8.0%            | EA                                              |                      |                                                  |
| TIRM              |                                      |                     |                                | 9.5%            | EA                                              |                      |                                                  |
| PB                |                                      |                     |                                | 8.48            | Años                                            |                      |                                                  |
| DPB               |                                      |                     |                                | 13.84           | Años                                            |                      |                                                  |

Donde:

|             |                                           |
|-------------|-------------------------------------------|
| <b>VPN</b>  | <b>Valor Presente Neto</b>                |
| <b>TIR</b>  | <b>Taza Interna de Retorno</b>            |
| <b>RI</b>   | <b>Taza de Reinversión</b>                |
| <b>TIRM</b> | <b>Taza interna de Retorno Modificada</b> |

|            |                                                                                    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PB</b>  | <b>Tiempo de Recuperación Sin Tomar en Cuenta la Taza de Oportunidad</b>           |
| <b>DPB</b> | <b>Tiempo de Recuperación del Capital tomando en Cuenta la tasa de Oportunidad</b> |

#### 2.1.4.2 Costos necesarios de medidas de prevención y mitigación.

Los costos necesarios para llevar a cabo las medidas de prevención mitigación de los impactos ambientales detectados para el presente proyecto, así como las obras propuestas, se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2-8. Costos de las medidas de mitigación.**

| OBRA                                         | CONCEPTO          | UNIDAD | MEDIDA       | META      | Tiempo | COSTO UNITARIO \$ | COSTO TOTAL \$ |
|----------------------------------------------|-------------------|--------|--------------|-----------|--------|-------------------|----------------|
| Presas Filtrantes                            | Mano de obra      | 5      | Trabajadores | 25 M³     | 5      | 550               | 13,750.00      |
|                                              | Combustible       | 140    | Litros       |           |        | 19.65             | 2,751.00       |
|                                              | Alimentación      | 5      | Trabajadores |           |        | 475               | 2,375.00       |
|                                              | Asesoría Técnica  | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 4,750.00       |
| Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel | Mano de obra      | 4      | Trabajadores | 0.374 has | 4      | 3,550             | 1,327.70       |
|                                              | Combustible       | 175    | Litros       |           |        | 19.65             | 3,438.75       |
|                                              | Alimentación      | 4      | Trabajadores |           |        | 380               | 1,520.00       |
|                                              | Asesoría Técnica  | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 3,800.00       |
| Reforestación                                | Compra de Planta  | 1,100  | Plantas      | 1.0 has   | 4      | 9                 | 9,900.00       |
|                                              | Mano de obra      | 5      | Trabajadores |           |        | 1500              | 6,000.00       |
|                                              | Combustible       | 140    | Litros       |           |        | 19.65             | 2,751.00       |
|                                              | Alimentación      | 5      | Trabajadores |           |        | 475               | 1,900.00       |
|                                              | Asesoría Técnica  | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 3,800.00       |
| Carteles Alusivos                            | Cartelón Alusivo  | 1      | Cartelón     | 1         |        | 3500              | 3500.00        |
| Siembra al voleo de pastos                   | Compra de semilla | 1      | kilogramo    | 0.5 has   | 2      | 1200              | 1200.00        |
|                                              | Siembra           | 3      | Trabajadores |           |        | 900               | 1800           |
|                                              | Combustible       | 130    | Litros       |           |        | 19.65             | 2554.5         |
|                                              | Alimentación      | 3      | Trabajadores |           |        | 285               | 570            |
|                                              | Asesoría Técnica  | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 1900           |
| Barreras de Piedra                           | Mano de obra      | 4      | Trabajadores | 15 Mts    | 4      | 600               | 9000           |
|                                              | Combustible       | 120    | Litros       |           |        | 19.65             | 2358           |
|                                              | Alimentación      | 4      | Trabajadores |           |        | 380               | 1520           |
|                                              | Asesoría Técnica  | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 3800           |
| Total                                        |                   |        |              |           |        |                   | 86,265.95      |

### 2.1.5 Dimensiones del Proyecto.

El proyecto consiste en la ampliación de las oficinas generales, y el área de laboratorio. La superficie requerida para el establecimiento de estas obras consiste en 2 polígonos, que suman una superficie de **0.374 has**, la distribución de dichas superficies es de la siguiente manera:

**Cuadro 2-9. Dimensiones del proyecto.**

| ID    | Predio   | OBRA                                | SUP CUS.<br>(has) | Tipo de Vegetación | Tipo de Obra |
|-------|----------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| 1     | Lote 102 | Ampliación de Oficinas<br>Generales | 0.320             | Bosque de Pino     | Permanente   |
| 2     |          | Ampliación de Laboratorio           | 0.054             |                    |              |
| Total |          |                                     | 0.374             |                    |              |

### 2.1.6 Uso Actual del suelo y/o cuerpos de agua.

El área que ocuparan las obras es de **0.374 has**, mismas que se removerá vegetación forestal de bosque de pino. Para este punto cabe mencionar que la capa de uso de suelo y vegetación de INEGI serie VI, indica que se trata de **“Urbano Construido”** sin embargo a razón de la existencia de especies del género Pinus, se ha tomado la decisión de manejarlo como **“Bosque de Pino”**:

El uso actual del suelo, para el establecimiento de las obras propuestas es de infraestructura minera, ya que dichas obras se encuentran inmersas dentro del complejo minero “La Ciénega”, municipio de Santiago Papasquiaro, y a razón de contar con vegetación de Bosque de Pino, será necesario la presentación de un estudio técnico justificativo para la realización del cambio de uso de suelo de una área forestal a infraestructura, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como los artículos 5 inciso O y 14 del su reglamento, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Las ampliaciones de las obras programadas será mediante castillos elevados vaciados en concreto y perfiles de acero electro soldados, con la finalidad de tomar el nivel de las obras ya existentes, el afluente de agua que cruza por la periferia de las oficinas, será encauzado mediante alcantarilla galvanizada de tipo espiga, evitando con ello la afectación a dicho cauce o afluente de agua

#### 2.1.6.1 Uso del suelo.

A nivel regional para el municipio de **Santiago Papasquiaro**, el aprovechamiento forestal resulta fundamental en la economía, dado que la productividad de otras actividades se encuentra a un nivel sumamente bajo (fruticultura, ganadería, agricultura). En esta región se desarrolla una agricultura tradicional de autoconsumo (maíz, avena, frijol y papa), con rendimientos bajos por el reducido nivel de mecanización y uso de fertilizantes, así como una deficiente asistencia técnica. Por su parte la ganadería es practicada a pequeña escala por la mayoría de los habitantes, que cuentan con algunas cabezas de ganado (bovino, porcino, equino) con el objetivo de producir carne y productos lácteos para el autoconsumo. También se realiza algunas actividades relacionadas a la fruticultura, ya que existen condiciones fisiográficas favorables para el arraigo de especies frutales de clima frío, templado y sub-tropical tales como; manzano, durazno, pera, chabacano, limón, naranjo, sin embargo, esta actividad suele ser de autoconsumo y sin nivel de tecnificación o asistencia técnica.

En general el uso de suelo prevaleciente en el **SA** se puede describir de la siguiente manera:

#### a). Uso forestal

El tipo de vegetación que sustenta el SA corresponde a **Bosque de Pino (BP)** con aptitud de aprovechamiento maderable, las principales especies maderables que se pudieran aprovechar

corresponden a los géneros *Pinus sp*, *Quercus sp*, *Arbutus sp* y *juniperus sp*. Para este punto cabe hacer mención que todos los predios que son propiedad de la empresa promovente no se realizan aprovechamientos forestales.

#### **b). Uso agrícola**

La agricultura en esta zona se practica a un nivel muy reducido ya que la topografía y la orografía local limitan esta actividad socioeconómica, sin embargo, en algunas mesetas con pendientes menores al 15% o planicies son aprovechadas para destinar el uso de suelo a la siembra de maíz, papa y avena forrajera de autoconsumo. En la región la agricultura de riego es prácticamente nula.

#### **c). Uso pecuario**

En cuanto al uso pecuario, en la región se práctica la ganadería extensiva y la superficie dedicada a esta actividad converge con la superficie forestal y agrícola, dado que los habitantes de la región no cuentan con terrenos de agostadero bien delimitados y el ganado (*bovino* y *equino* principalmente) se encuentra libre en la región, en muy poca escala, ya que el uso pecuario es de autoconsumo

#### **d). Infraestructura minera**

A nivel regional existen zonas en dónde se ha venido practicando la minería desde la época de la colonia. Sin embargo, la delimitación y uso de los terrenos con potencial para la minería se encuentran debidamente concesionados e identificados en la Secretaría de Economía a través títulos o concesiones mineras. Las obras propuestas mediante el presente proyecto se encuentran inmersas en el complejo minero “La Ciénega”. La carta de uso de suelo y vegetación Serie VI maneja a esta zona como Urbano Construido, sin embargo se trata del complejo minero.

**e) Agua.** Dentro del Sistema Ambiental Delimitado, y sobreponiendo La carta de uso de suelo y vegetación Serie VI, maneja una zona clasificada como “AGUA”, sin embargo se trata de la presa de jales No II, propiedad de la empresa promovente.

### **2.1.7 Urbanización del Área y Servicios Requeridos.**

La disponibilidad de servicios para desarrollar las diferentes etapas de las obras proyectadas se encuentra al alcance, ya que en el complejo minero “La Ciénega” se cuenta con toda la infraestructura necesaria para las construcciones programadas, el complejo se localiza en un lugar accesible durante todo el año para el abasto de insumos y servicios. Los principales servicios requeridos son:

#### **a). Agua**

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizará agua con fines de **consumo humano** para hidratar al personal que desarrollará las actividades de desmonte y construcción de la obra civil principalmente, el suministro del vital líquido, es a través de garrafones de agua purificada que se encuentran debidamente instalados en los comedores de la empresa.

#### **b). Hospedaje**

El complejo cuenta con servicio de hospedaje para los trabajadores foráneos, para el caso de trabajadores locales, estos se desplazan diariamente a sus hogares ubicados en el poblado de Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe, la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de la misma región.

#### **c). Alimentación**

Dentro del complejo minero se cuenta con comedores para los trabajadores, mismos que funcionan mediante contratos celebrados en lo particular con gente de la región para la prestación del servicio.

#### **d). Combustible**

Se requerirá únicamente gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la preparación del sitio y construcción. El combustible se adquiere directamente del poblado de Ciénega o directamente de la estación de servicio con la que cuenta la empresa.

#### **e). Mano de obra**

Con respecto al personal que se ocupará en las diferentes etapas, se requerirá de mano de obra calificada tanto externa como regional, además del personal de apoyo (jornaleros) que en su mayoría se contratarán de las comunidades más cercanas.

Se ha establecido que una vez que se amplíen las obras de oficinas generales y el laboratorio, se generarán **15 empleos directos** ya que se contara con más y mejores instalaciones, y para la zona se sabe que por cada empleo formal se generan 6 empleos indirectos, por lo que se estarán generando cerca de **90 empleos más**.

### **2.2 Características Particulares del Proyecto.**

El proyecto corresponde a infraestructura de apoyo para el sector minero, las obras consideradas en el presente documento obedecen a la **ampliación de las oficinas generales y ampliación del laboratorio**, estas obras constan de una superficie en conjunto de **0.374 has**, para lo cual es necesario remover vegetación forestal de manera permanente en dicha superficie.

El establecimiento de estas obras o actividades son un complemento o forman parte de un proyecto mayor, correspondiente a la infraestructura instalada dentro del Complejo Minero La Ciénega, estas obras son de suma importancia para la empresa, ya que permitirán eficientar los procesos en el área de laboratorio, así como también generar un mejor ambiente laboral en el área de oficinas al contar con más y mejores espacios al ampliar dicha edificación. Minera Mexicana a Ciénega es una empresa sólida y bien establecida dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, contando a la fecha también con complejos mineros en los municipios de Canelas y Topia, mismos que al paso de los años se ha tenido la necesidad de ir ampliando en cuanto a infraestructura y producción, demandando así mayores espacios para la realización de sus actividades cotidianas.

La factibilidad del proyecto se basa principalmente sobre la demanda de mayores espacios para los trabajadores de la empresa, las obras están planteadas como “**Ampliaciones**” a la infraestructura ya construida, el proyecto es totalmente factible, ya que los impactos que se generen serán mínimos, lo anterior por estar dentro del mismo complejo minero, en comparación si se tratara de áreas completamente nuevas que implicara una mayor superficie y el derribo de una cantidad mayor de vegetación.

Aunado a lo anterior, el predio involucrado es propiedad de la empresa promovente, por lo que no existe la necesidad de anuencia por parte de alguna otra persona.

Para hacer las maniobras propias de la ampliación de las obras, es necesario la remoción permanente de las especies forestales de todos los estratos presentes en las áreas a ocupar dentro de los terrenos considerados como forestales (**0.374 has**), el volumen a remover es mínimo, sin embargo este será entregado a sus propietarios, para que determinen su disposición final, el volumen considerado como desperdicio será utilizado en las labores de restauración programadas.

Con la realización de esta obra, se incluye un programa específico de reforestación, así como también las diferentes medidas de mitigación de impactos ambientales para afectar lo menos posible el entorno ambiental de la zona de influencia de este proyecto, a través de propuestas para restaurar y mitigar posibles elementos que pudiesen resultar dañados.

#### **2.2.1 Programa General de Trabajo.**

El programa de trabajo incluye las etapas de preparación, construcción/operación, y abandono. Se consideran **2 años** para las etapas de preparación y construcción civil de las obras programadas, la construcción es en una sola etapa y se llevarán a cabo conforme los planos generados de infraestructura civil, que para tal efecto fueron elaborados, mismos que se anexan al presente documento.

Por lo tanto, el programa general será de la siguiente manera:

Cuadro 2-10. Programa general de trabajo.

| Etapas del Proyecto | Actividad                                |                                   | Vida útil           |   |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|---------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|----|----|----|
|                     |                                          |                                   | Bimestres del año 1 |   |   |   |   |   | Años |   |   |    |    |    |
|                     |                                          |                                   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2    | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|                     | Preparación                              | Supervisión técnica               | X                   | X | X | X | X | X | X    | X | X | X  | X  | X  |
|                     |                                          | Revisión del trazado              | X                   |   |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Marqueo de arbolado               |                     | X |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Desmonte de la vegetación         |                     | X | X | X |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Limpieza del área                 |                     |   |   |   | X | X |      |   |   |    |    |    |
|                     | Construcción/<br>Operación               | Despalme                          |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Excavaciones                      |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Construcción civil de oficinas    |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Construcción civil de Laboratorio |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Utilización de la infraestructura |                     |   |   |   |   |   |      | X | X | X  | X  | X  |
|                     | Restauración.                            | Reforestación                     |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Siembra de pastos                 |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Presas Control de Azolves         |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Barreras de piedra                |                     |   |   |   |   |   | X    |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Acordonamientos                   |                     |   | X | X |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Colocación de letrero             |                     |   |   | X |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     | Al término de la vida útil del proyecto. |                                   |                     |   |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     | Abandono                                 | Retiro de infraestructura         | X                   | X |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Limpieza del sitio                | X                   | X |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Obras de restauración             | X                   | X |   |   |   |   |      |   |   |    |    |    |
|                     |                                          | Monitoreo                         | X                   |   |   | X |   |   |      |   |   |    |    |    |

Las actividades por etapas y su tiempo de duración son las siguientes:

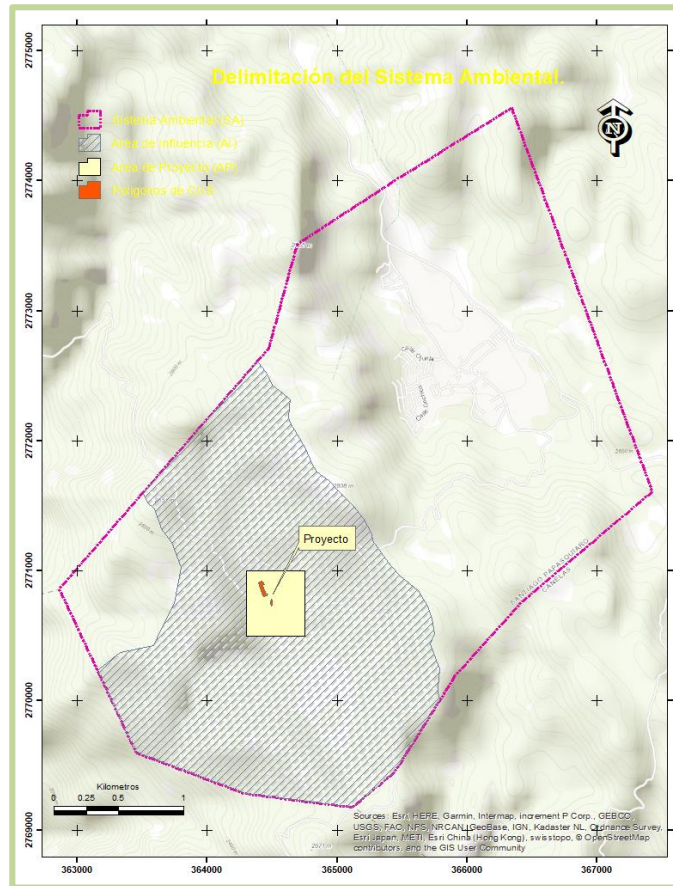
Cuadro 2-11. Programa General por etapas.

| No. | ETAPA / ACTIVIDAD                         | Vida Útil del Proyecto (Años) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|     |                                           | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1   | Permisos requeridos                       | X                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2   | Preparación del sitio                     |                               | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | Construcción de las Obras                 |                               | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4   | Utilización de infraestructura construida |                               |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |
| 5   | Abandono                                  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  |

## 2.2.2 Representación Gráfica Regional.

Para la representación gráfica regional, se delimitó la unidad de Gestión ambiental municipal con la que interfiere el proyecto o las obras propuestas, de tal forma que se pudo realizar una interpolación ecológica de la información, como lo es el tipo de vegetación, escurrimientos, clima, edafología y topología, esto nos permite identificar el impacto o los impactos que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto. Se definió esta superficie como la unidad adecuada como Sistema Ambiental (SA), misma que corresponde a la UGA municipal No 32, denominada Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe, es dentro de esta superficie donde se presentan las interacciones más cercanas entre los componentes social, económico y ambiental, por lo tanto cualquier cambio que se dé a nivel proyecto, se verá reflejado en esta zona.

El sistema ambiental determinado cuenta con una superficie total de 1,340.63 has.



**Figura 2-2. Ubicación del proyecto a nivel Regional**

### 2.2.3 Representación Local.

A nivel local, se identificaron los componentes ambientales y sociales que se involucran de manera más directa con el área del proyecto. Dentro de los aspectos ambientales que se tomaron en cuenta los cauces, suelo, pendiente, exposición, clima, hidrología y vegetación, mientras que, los aspectos sociales que se analizaron son, el tipo de población, habitantes, ocupación, disponibilidad de servicios, etc.



Figura 2-3. Representación gráfica Local

#### 2.2.4 Etapa de preparación del sitio y construcción.

Las obras consideradas en el presente estudio corresponden a lo manifestado en el siguiente cuadro, así mismo se muestra el porcentaje de afectación con relación a la superficie total del predio. Por las características de las obras, estas son consideradas de tipo permanente, tal como se muestra a continuación:

Cuadro 2-12. Tipo de obras del proyecto.

| Predio   | Sup Total (has) | Obra                             | Sup (has) | %     | Tipo de obra |
|----------|-----------------|----------------------------------|-----------|-------|--------------|
| Lote 102 | 47.54           | Ampliación de Oficinas Generales | 0.320     | 0.673 | Permanente   |
|          |                 | Ampliación de Laboratorio        | 0.054     | 0.113 | Permanente   |

##### 2.2.4.1 Preparación del Sitio.

Dentro de esta etapa se organizará en gabinete todas las actividades para tener un control de las actividades y no tener inconvenientes a la hora de la construcción de las obras, así mismo se llevará a cabo la limpieza del terreno para iniciar las obras proyectadas. Para esta etapa se considera un periodo de tres meses a partir de las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, y las actividades a desarrollar son:

##### a) Supervisión técnica

Dentro de esta actividad, tanto el responsable técnico como el Promovente, serán los encargados de vigilar que se realice el cambio de uso de suelo conforme se establezca dentro del presente documento, así como las especificaciones que determine la Secretaría y demás dependencias involucradas, por lo

que esta actividad se realizará de manera continua a lo largo de la vida útil del proyecto. Inicialmente se realizará al iniciar cada actividad del cambio de uso de suelo y posteriormente de forma anual, únicamente para verificar que no existan fallas en las estructuras.

#### **b) Revisión del trazo**

Esta actividad se realizará con el plano topográfico del diseño de las obras, se delimitará el área con estacas y pintura para que al momento de realizar el desmonte no se derribe vegetación fuera de los límites establecidos para las obras propuestas.

#### **c) Marqueo**

La vegetación a derribar será marcada para que al momento de la extracción no se derriben árboles en áreas aledañas, por lo que, para la vegetación con diámetros menores a 10 cm se utilizara pintura roja, mientras que los individuos con diámetros mayores se marcarán con el martillo marcador con las siglas del responsable técnico contratado para dicho acto.

#### **d) Desmonte**

En esta etapa se eliminará el total de la vegetación, para el caso específico del laboratorio y las oficinas, el estrato herbáceo quedara intacto, lo anterior a consecuencia que las ampliaciones de estas obras será mediante castillos elevados vaciados en concreto y perfiles de acero electro soldados, con la finalidad de tomar el nivel de las obras ya existentes.

Para el derribo del estrato arbóreo y Arbustivo, se utilizara motosierra, mismo que se realizara bajo las siguientes consideraciones:

- ✓ Derribo direccional. Esta operación consiste en dirigir la caída del árbol hacia los espacios libres, de tal manera que no se empalmen y obstruyan el paso. Este tipo de derribo se aplicara especialmente sobre los límites del área propuesta para el proyecto, pues con esto se evitará dañar el arbolado fuera del límite, así mismo al resto de la infraestructura existente dentro del complejo minero, por lo que se está considerando que al momento del derribo, sostener los arboles por medio de una grúa forestal, para minimizar los daños y riesgos posibles, para esto se requiere personal bien capacitado para el uso de la motosierra y grúa.
- ✓ Desrame. Esta actividad se hará inmediatamente después del derribo para no dejar árboles encimados o que obstruyan el paso dentro de la unidad con las ramas lo cual podría generar o dificultar las actividades dentro del complejo y posteriormente los trabajos de limpia.
- ✓ Troceo. Esta actividad es sumamente importante sobre todo cuando se pretende dar un uso comercial a la madera pues un mal troceado le resta valor comercial a las especies. El volumen a remover es mínimo, y es posible que no sea comercializado, sin embargo este será entregado a sus propietarios para que decidan la utilización final de los productos forestales resultantes.
- ✓ Extracción. La etapa de extracción consiste en retirar del área todo el material maderable, dicha actividad será llevada mediante grúas de extracción y camiones de carga (para el caso de arbolado grande) y de forma manual (para el arbolado de pequeñas dimensiones en caso de ser necesario), mediante cuadrillas de trabajo.

#### **e) Limpieza del área**

Todos los residuos vegetales se retiraran del sitio y serán acordonados en áreas aledañas siguiendo curvas de nivel, éstos residuos serán utilizados en las obras de restauración para retener los sedimentos de suelo al momento que se presenten los escurrimientos superficiales.

## **2.2.5 Etapa de construcción/ operación**

### **2.2.5.1 Etapa de construcción.**

En esta etapa se llevarán a cabo las construcciones civiles de las obras que se requieren para la ampliación de las obras propuestas, se considera un periodo de 2 años para la construcción de las obras y 20 años de vida útil, el plazo inicia a partir de la autorización correspondiente, el periodo de construcción obedece a la obra civil (ampliaciones de las obras programadas), las obras a desarrollar son las siguientes:

#### **a) Despalme**

Esta obra consiste en retirar la capa vegetal del suelo a una profundidad de 40 o 50 cm (únicamente en la superficie de las estructuras a instalar), para llegar a la parte más estable del suelo, dado que al haber materia orgánica es difícil compactar ya que esta se descompone y podría desestabilizar las obras construidas.

#### **b) Excavaciones**

Las excavaciones se realizarán estrictamente en las áreas necesarias, estas obedecen exclusivamente al lugar donde se "empotraran" los castillos de concreto que permitirán dar el nivel adecuado a las obras proyectadas, el suelo removido se utilizará dentro de la misma zona para nivelar el área.

#### **c) Construcción de obras civiles**

Una vez nivelada el área, se procede a construir las obras consideradas en el presente estudio, para las obras de la ampliación de oficinas generales y laboratorio es bajo perfiles de acero anclados y electrosoldados, de tal forma que se tome el nivel de las estructuras existentes.

Para el caso del cauce tipo intermitente que pasa por la periferia de la obra de oficinas, será encauzado mediante alcantarilla galvanizada de tipo espiga, evitando con ello la afectación a dicho cauce o afluente de agua.

### **2.2.5.2 Etapa de Operación.**

#### **a) Utilización de las obras**

Esta etapa consiste básicamente en el uso de la infraestructura construida, el objetivo principal es el de generar un mejor ambiente laboral en el área de oficinas y laboratorio, al contar con más y mejores instalaciones.

De acuerdo al programa general de trabajo, en la etapa de operación solo se incluye la **utilización de infraestructura**, la cual consiste básicamente en el uso de las construcciones propuestas, el objetivo principal de generar un mejor ambiente laboral en el área de oficinas y laboratorio, al contar con más y mejores instalaciones, esta etapa se desarrollará durante la vida útil del proyecto.

## **2.2.6 Etapa de abandono.**

Esta etapa estará vinculada al proyecto general del complejo minero, sin embargo para cuestiones prácticas se considera una vida útil de 20 años, lo cual esta puede o no llegar a ocurrir, esta etapa dependerá si las obras ya no permiten una nueva ampliación en función de las necesidades de la propia empresa, o en dado momento dejan de ser funcionales.

#### **a) Retiro de infraestructura.**

Esta etapa consiste en la demolición de la infraestructura construida, destinando el lugar al uso de suelo que prevalezca en la zona, todos los materiales que permitan ser reutilizados serán separados para este fin, o deberán ser enviadas a plantas recicladoras.

#### **b) Limpieza**

Se retirarán todos los materiales que no sean útiles, evitando dejar basura o residuos sólidos, previendo que la fauna local pueda llegar a consumirlos.

### c) Obras de Restauración.

Para este apartado se deberá considerar la realización de obras para el control de la erosión, así mismo se deberán reforestar aquellas áreas que así lo permitan.

### d) Monitoreo

En esta etapa se deberá mantener un control sobre la eficacia de las obras de restauración construidas. No se requiere de infraestructura adicional, como campamentos, dormitorios o comedores, dado que el proyecto se encuentra inmerso dentro del complejo minero “La Ciénega”, en donde se cuenta con toda la infraestructura necesaria para los trabajadores como son, comedores, dormitorios etc.

### 2.2.7 Utilización de Explosivos.

Para la construcción de las obras programadas, no es necesaria la utilización de explosivos, únicamente maquinaria pesada como tractores, retroexcavadora, grúa, camiones, etc.

### 2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

La generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera se presentarán en la etapa de construcción de las obras lo anterior por la presencia de maquinaria y número de trabajadores, por lo que se tendrá especial cuidado en cuanto a la recolección de todo tipo de residuos para depositarlos en el lugar de confinamiento final que para tales efectos tiene autorizado la empresa promovente.

La construcción se realizará mediante el uso de técnicas y equipos convencionales utilizados para estos fines. Esto implica el uso de maquinaria pesada, camiones, motosierras, grúa, que generalmente utilizan motores de combustión interna como fuente de energía. El uso de equipos automotores conlleva la deposición de emisiones y residuos al ambiente, lo que hace necesaria la adopción de medidas precautorias adecuadas para minimizar los impactos adversos que se producen. En este sentido, surge la necesidad de implementar un plan de manejo de residuos que permita mantener las emisiones contaminantes en niveles aceptables.

El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes se dispondrán de la siguiente manera:

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emisiones a la atmósfera.     | Los humos generados por la maquinaria, No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.                                                                                                                                                                   |
| Descargas de agua residuales. | El proyecto no genera aguas residuales, se dispondrá de toda la infraestructura existente en el complejo Ciénega.                                                                                                                                                                                           |
| Residuos sólidos urbanos.     | Existen reglas estrictas dentro del complejo, para que los residuos sólidos urbanos sean depositados en los contenedores existentes para ello, de tal forma que se evite el dejar residuos, como envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán dispuestos en contenedores especiales. |
| Emisiones de ruido.           | Los ocasionados por la maquinaria, camiones, motosierras y los trabajadores. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo y dentro de los parámetros establecidos.                                                                                     |

#### 2.2.8.1 Residuos no peligrosos

##### ➤ Sólidos.

Uno de los principales residuos a generar es; el suelo y los residuos vegetales producto del desmonte y despalle. La vegetación será entregada a sus propietarios para su disposición final los residuos más pequeños como las ramas y diámetros menores a 10 cm., serán utilizados para realizar los acordonamientos que se proponen como medidas de restauración.

Si fuese el caso, y existiera material pétreo sobrante producto del despalle, este se destinará al banco de materiales autorizado para tal fin.

Otros residuos que se generarán en el transcurso de la obra son: pedacerías de madera, acero, papel, cartón, cables, latas, etc. Se estima que los trabajadores de la obra serán entre 20 y 30 mismos que podrán generar hasta 1 kg de basura por día, estos residuos serán recolectados como ya se indicó anteriormente en contenedores existentes dentro del complejo, en donde se implementa el reciclado de residuos para que al momento de llevarlos al relleno sanitario, propiedad de la misma empresa, se puedan rescatar los que son reutilizables y desechar el resto. El traslado de los residuos al relleno sanitario se realiza semanalmente.

Los principales residuos son: madera, acero, botellas de plástico, cartón, papel, vidrios, latas de lámina, aluminio, cables, mangueras, etc., a continuación se presenta un aproximado de los residuos que se generaran durante la vida útil de las obras, para lo cual se estima un total de 30 trabajadores para la totalidad de lo que el presente incluye.

**Cuadro 2-13. Residuos sólidos no peligrosos**

| Tipo de residuo            | Cantidad generada (kg/día/trabajador) | Cantidad generada (kg/mes²) | Total anual (kg) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Residuos de comida húmedos | 0.12                                  | 108                         | 2592             |
| Papel                      | 0.03                                  | 27                          | 648              |
| Cartón                     | 0.03                                  | 27                          | 648              |
| Plásticos (varios)         | 0.07                                  | 63                          | 1512             |
| Vidrio                     | 0.08                                  | 72                          | 1728             |
| Otros                      | 0.05                                  | 45                          | 1080             |
| <b>Total</b>               | <b>0.38</b>                           | <b>342</b>                  | <b>8,208</b>     |

➤ **Líquidos**

No se prevé generar aguas residuales en los frentes de la obra ya que el contratista utilizara la infraestructura existente dentro del complejo minero “La Ciénega”, en donde se les da tratamiento mediante la utilización de biodigestores y plantas de tratamiento.

➤ **Emisiones a la atmosfera.**

Por la naturaleza del proyecto se van a generar polvos considerados como principal fuente de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras programadas; estas emisiones serán mínimas a razón de las superficies tan pequeñas que representa las obras, sin embargo las emisiones serán dispersadas en la zona y se depositarán en los alrededores del complejo minero y para minimizar estos polvos, se rociarán los caminos de acceso durante las actividades de despalle y traslado de materiales. Para disminuir la suspensión de gases de efecto invernadero, se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinarias para que estos se encuentren dentro de los niveles permitidos dentro de la normatividad vigente, el mantenimiento y la verificación se realizarán en una institución autorizada para este fin.

➤ **Emisiones de ruido.**

Los vehículos y principalmente la maquinaria involucrados en el proyecto, deberán ajustarse a la normatividad vigente, los niveles sonoros emitidos por los equipos utilizados en las obras, medidos en decibeles se presentara en la siguiente tabla:

**Cuadro 2-14. Límites máximos permisibles de decibeles**

| PESO BRUTO VEHICULAR<br>Kg  | LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES<br>Db (A). |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| Hasta 3,000                 | 79                                     |
| Más de 3,000 y hasta 10,000 | 81                                     |
| Más de 10,000               | 84                                     |

La maquinaria, vehículos y equipo que serán utilizados para la construcción de las obras se muestran a continuación así como los niveles de ruido que producen cada uno de ellos.

**Cuadro 2-15. Decibeles producidos por la maquinaria utilizada en el proyecto**

| Maquinaria      | Peso bruto Aproximado (kg) | Decibelios producidos |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|
| Excavadoras     | 4500                       | 75                    |
| Motoniveladoras | 3200                       | 74                    |

|                  |      |    |
|------------------|------|----|
| Bulldócer        | 7500 | 80 |
| Retroexcavadoras | 7800 | 75 |

El ruido no ocasionará un impacto significativo en la población dado que el poblado más cercano con mayor número de habitantes se encuentran a más de 8.0 Km de distancia, además las condiciones del relieve en la zona permiten que el radio a donde llega el ruido sea menor.

### 2.2.8.2 Residuos peligrosos.

Dentro del área del proyecto se generan residuos que por su composición pueden representar un peligro para los componentes ambientales suelo, agua, aire, así como para la vegetación, y en mucha menor escala para la fauna silvestre. Estos residuos únicamente corresponden a los que se generaran por los mantenimientos, esto es de carácter mínimo, ya que dentro del complejo minero se cuenta con toda la infraestructura para el mantenimiento de la maquinaria, así mismo se cuenta con un plan de reacción a cualquier eventualidad para evitar que los residuos vayan a caer a los escurrimientos cercanos, por lo que, con la finalidad de dar cumplimiento a la guía, se mencionan para tener siempre presente la posibilidad de la generación de algún residuo considerado como peligroso.

**Cuadro 2-16. Residuos considerados como peligrosos.**

| Nombre comercial | Nombre Técnico | Estado físico | Tipo de Envase              | Etapa o proceso en que se emplea                            | Cantidad de uso mensual (lts) | Cantidad de reporte | Características CRETIB <sup>2</sup> |   |   |   |   |   | IDLH <sup>3</sup> | TLV <sup>4</sup> | Destino o uso final                      | Uso que se da al material sobrante |
|------------------|----------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|---|-------------------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
|                  |                |               |                             |                                                             |                               |                     | C                                   | R | E | T | I | B |                   |                  |                                          |                                    |
| Diésel           |                | Líquido       | Cisterna, Pipa              | Caminos de acceso, suministro y colocación de señalamientos | 20,000                        |                     |                                     |   | X | X | X |   |                   |                  | Maquinaria pesada                        | NA                                 |
| Gasolina         |                | Líquido       | Cisterna, Pipa              |                                                             | 10,000                        |                     |                                     |   | X | X | X |   |                   |                  | Camión de tres ton. y camionetas pick-up | NA                                 |
| Aceite           |                | Líquido       | Recipiente plástico 20 lts. |                                                             | 8,800                         |                     |                                     |   |   | X | X |   |                   |                  | Todos los vehículos.                     | NA                                 |
| Grasas           |                | Sólido        | Recipiente plástico 20 kgs. |                                                             | 500                           |                     |                                     |   |   | X |   |   |                   |                  | Todos los Vehículos.                     | NA                                 |

### **3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y DE SUELO.**

De acuerdo con los objetivos del Programa Forestal y de Suelos y al Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 para el Estado de Durango, la minería representa un impulso para mejorar las condiciones socioeconómicas a nivel estatal, por lo tanto, la inversión en infraestructura es indispensable para promover esta actividad. De acuerdo al panorama minero del estado de Durango 2016, la actividad minera ha tomado mayor auge en la actualidad debido a los incrementos en los precios de los metales y Durango es un importante productor tanto de minerales metálicos como no metálicos, ocupando los primeros lugares en la producción de oro y plata.

Por otra parte, el plan de desarrollo municipal de Santiago Papasquiaro 2016-2019, menciona que la minería es parte fundamental del desarrollo del municipio aportando mano de obra y divisas para ser utilizadas conjuntamente en obras en bien de municipio.

Por lo tanto el presente proyecto es parte complementaria de la instalación del complejo minero “La Ciénega”, ya que se pretende mejorar las condiciones laborales de los trabajadores de dicha empresa al ampliar la infraestructura ya construida, como son las oficinas generales y el área de laboratorio.

En base a lo anterior, se analizaron los instrumentos normativos que se relacionan con el cambio de uso de suelo, con lo cual, podemos determinar las acciones que debemos tomar para minimizar los impactos que pudiesen llegar a generarse con el desarrollo del proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables que fueron analizados son los siguientes:

#### **3.1 Plan de Nación 2019-2024.**

El plan de nación 2019-2024, de una manera preliminar plantea la descentralización de las dependencias de acuerdo con la naturaleza de cada sector y/o características de su función, en donde cada entidad de la República mexicana contara con la presencia de una dependencia federal, proponiendo para el estado de chihuahua la secretaria de minería, el plan de nación menciona que para el caso de la minería, se requiere que se desarrolle, pero cuidando el medio ambiente y exigiendo a los inversionistas, las condiciones laborales óptimas.

El presente proyecto se encuadra perfectamente sobre lo manifestado en este apartado del plan nacional, ya que las ampliaciones propuestas están encaminadas a otorgar un mejor ambiente laboral para los trabajadores de la empresa minera mexicana “La Ciénega”.

#### **3.2 Plan Nacional de desarrollo.**

El plan nacional de desarrollo 2019-2024, menciona el garantizar el empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo.

Se espera que los programas sectoriales tengan una incidencia concreta en la mejoría de las condiciones de vida en las principales zonas expulsoras de mano de obra y que los proyectos regionales de desarrollo actúen como “cortinas” para captar el flujo migratorio

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, ya que en su apartado “DESARROLLO SOSTENIBLE”, menciona que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible como un factor indispensable del bienestar, esto se define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

El aliento a la inversión privada tanto nacional como extranjera es otro de los objetivos del gobierno federal, mediante el respeto a los contratos suscritos con anterioridad, estableciendo un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables, mediante la creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados

La ampliación de las oficinas y el área del laboratorio es de suma importancia para la empresa promotora para poder otorgar un mejor ambiente laboral a su personal, al mismo tiempo, es de gran interés para la empresa el cumplimiento sobre el cuidado del medio ambiente.

Las obras en si no corresponden a la minería, sin embargo están ligadas a los procesos de la infraestructura general.

### **3.3 Plan Estatal de Desarrollo.**

Dentro del Plan estatal del estado de Durango y dada la potencialidad del sector minero en la entidad, que se remonta a la época precolombina y alcanza su máximo esplendor durante el Virreinato y hasta los primeros años del siglo actual, el estado considera indudable que se debe impulsar y consolidar la participación, tanto de las empresas mineras privadas, nacionales y extranjeras, como de la minería social, para alcanzar mejores niveles de producción, mismos que necesariamente habrán de traducirse en una mayor generación de empleos y, consecuentemente, en un mejor nivel de bienestar para la población, principalmente en las regiones o poblados en donde la minería es la única actividad económica importante y en ocasiones posible.

Considera que siempre será necesario avanzar sobre programas de largo alcance y puntualmente definidos, con una actitud positiva, responsable e inteligente, que al posibilitar el beneficio de minerales de alto valor económico permita también disponer de los demás recursos naturales, sin desaprovecharlos o agotarlos.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 para el Estado de Durango en el apartado de **Creación de Empleos**, destaca la importancia de seguir generando oportunidades a la inversión nacional y extranjera para acrecentar a la industria minera para mejorar la capacidad de las pequeñas y medianas empresas y de la minería social.

Durango posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con metales preciosos. Entre los beneficios más importantes de la industria minera, destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el arraigo de la población en sus lugares de origen.

Las actividades primarias integradas por la agricultura, ganadería, pesca, aprovechamiento forestal y minería aportaron 15,196 millones al Producto Interno Bruto del Estado correspondiente al 10 por ciento del total.

La minería en Durango ha sobresalido por el incremento en sus volúmenes de producción de oro, plata y zinc en los metálicos, y en los no metálicos, bentonita y rocas dimensionables, llegando a representar el 10.1 por ciento de la producción nacional.

El plan estatal de Desarrollo en su Eje Cuatro (**Desarrollo con equidad**), menciona que Durango aún se encuentra en la vía de fortalecer sus capacidades para propiciar un crecimiento económico y una generación de empleo de manera sostenible.

Con base en los datos del INEGI, Durango mantiene una de las economías más pequeñas del país, al aportar sólo el 1.2% al Producto Interno Bruto Nacional, ubicándose en el lugar número 26.

En cuanto a minería se refiere, el sector constituye el 11% de la actividad económica secundaria, resaltando que es un importante productor a nivel nacional en lo que corresponde a bentonita (1er lugar), mármol (1er lugar) y perlita (2° lugar), contando además con minas de fluorita, yeso, arcillas, caliza, arena y grava, que aportan al Estado y al país un valor importante para el fortalecimiento económico, según datos de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, dados a conocer en junio de 2015, en el documento Panorama Minero del Estado de Durango.

Algunas de las Estrategias y líneas de acción vinculables con el proyecto son:

- ✓ Difundir y promocionar el potencial geológico–minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.
- ✓ Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- ✓ Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- ✓ Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o

intervienen en minería. Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.

- ✓ Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- ✓ Otorgar valor agregado a productos mineros.

El presente proyecto no considera en si el aprovechamiento de minerales, las obras propuestas corresponden a infraestructura de apoyo.

### **3.4 Plan Municipal de Desarrollo.**

El Municipio de Santiago Papasquiaro, comprende una extensión territorial de 7,178.97 Km. 2 y lo delimitan las siguientes colindancias: al Norte, los municipios de Tepehuanes y Canelas; al Sur con los municipios de San Dimas, Otáez y Tamazula, Al Este con los Municipios de Canatlán, Nuevo Ideal y Coneto de Comonfort. Al Oeste con los Municipios de Tamazula y al Noroeste con el Municipio del Oro.

Dentro de los objetivos específicos del Plan de desarrollo Municipal menciona el Propiciar el desarrollo económico, turístico y rural del municipio de manera racional, sustentable y transparente, cuidando y preservando el entorno natural en beneficio de los ciudadanos.

Dentro del apartado V.1.1 Desarrollo Social Incluyente menciona que el desarrollo sustentable y económico de los municipios del mundo va de la mano con el desarrollo humano de sus habitantes, es decir, de las oportunidades y posibilidades que éstos tienen para realizar su vida a plenitud. Pero el desarrollo de una sociedad no debe limitarse al crecimiento económico, ya que los municipios que se precien de modernos deben privilegiar la salud, la educación y el medio ambiente como motor de crecimiento.

Dentro del apartado VI.4.3 DESARROLLO ECONÓMICO menciona como objetivo el impulsar al municipio hacia otro nivel, a través de fortalecer el comercio, para un mejor desarrollo de la actividad económica formal e informal, creando un plan acorde a las necesidades actuales y con metas alcanzables en el corto, mediano y largo plazo, generando una serie de estrategias compartiendo un mismo objetivo que es lograr el Desarrollo Económico real de nuestro municipio mediante el fortalecimiento de la Micro y Pequeña empresa, mediante alianzas estratégicas que vinculen a los sectores público y privado.

En el apartado VI.5.5 Medio Ambiente considera los mecanismos de protección al medio ambiente, y el hábitat de especies, mediante el cumplimiento de los objetivos de preservación del equilibrio ecológico, fomentando la cultura ambiental y el respeto a los recursos naturales, siguiendo las líneas de acción como son el de crear un reglamento municipal de protección al medio ambiente, y el evaluar y verificar la política ambiental municipal

Por todo lo anterior es de concluirse que el Plan de Desarrollo Municipal se puede vincular directamente con el presente proyecto en cuanto a la mano de obra que genera esta importante empresa minera localizada dentro del municipio, así como la derrama económica producto de bienes y servicios, consumibles y apoyo social.

Por otro lado el presente proyecto contempla obras y prácticas para la conservación del medio ambiente, bajo la finalidad de producir un proyecto que satisfaga las necesidades de la empresa Promovente y al mismo tiempo sea compatible con el medio ambiente.

En lo referente a las áreas naturales protegidas, consideradas por el SINAP para el estado de Durango, ninguna de estas será afectada por las actividades relacionadas con este proyecto. Así mismo, basándose en los recorridos realizados en el área del proyecto no se observaron zonas arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas. Respecto a las regulaciones sobre el uso del suelo, se realizaron las consultas ante las diferentes dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, sobre la no interferencia de la obra con algún proyecto de las mismas.

Por lo que respecta al ámbito estatal en el Plan Estatal de Desarrollo la **minería** tiene un papel preponderante en la estrategia estatal de desarrollo para la generación de empleo y creación de

infraestructura en las comunidades alejadas de los centros de población, abatiendo el grado de marginación de la región de las quebradas donde se localiza el presente proyecto.

### 3.5 NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:

- **NOM-034-SEMARNAT-1993.** *Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.*

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en las emisiones de monóxido de carbono a consecuencia de un mayor flujo vehicular en la zona, necesaria para la construcción de las obras involucradas, que aunque no se considera de proporciones mayores si habrá un incremento sobre todo de maquinaria pesada propia para las obras.

La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

- **NOM-035-SEMARNAT-1993.** *Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.*

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en la concentración de las partículas suspendidas a consecuencia de la generación de polvos ocasionado por el aumento de vehículos y maquinaria en la zona del proyecto.

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento en materia de prevención y control de la Contaminación de la atmosfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-041- SEMARNAT-2006.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.*

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg).y Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando cumplió con la revisión visual del vehículo y la revisión visual del humo establecidos en la NOM-047-SEMARNAT-1999 y ninguno de los valores registrados en las lecturas está fuera de los límites establecidos en la presente norma oficial.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaria de comunicaciones y Transportes, así como a los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados, y en su caso de los municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

- **NOM-047-SEMARNAT-1999.** *Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.*

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg), Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), Camiones Ligeros **CL3** ( con peso Vehicular de 2,722 Kg hasta 3,856 Km y un Peso de Prueba de hasta 2,608 Kg) y Camiones Ligeros tipo **CL4** ( con peso bruto vehicular mayor de 2,722 Kg y hasta 6,856 Kg y un peso de prueba mayor de 2,608 Kg hasta 3,856 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

- **NOM-050-SEMARNAT-1993.** *Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.*

La presente Norma es aplicable con el proyecto debido a la utilización de la maquinaria para realizar los despalmes, vehículos para el transporte de personal, Tractor, retroexcavadora, camiones de volteo y camionetas de 3 toneladas.

Esta Norma Mexicana es de observancia en los vehículos automotores en circulación, equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas Natural u otros combustibles alternos

No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor a 400 Kg.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005.** *Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.*

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se llevaran a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.

- **NOM-059- SEMARNAT-2010.** *Protección de 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.*

A nivel Sistema Ambiental y basados los inventarios Florístico y Faunístico realizados para el presente proyecto, existen especies catalogadas en dicha Norma, motivo por el cual se propone realizar programas de Rescate de Fauna dirigida a estas especies, por lo que es de vital importancia dar cabal cumplimiento y protección a las especies catalogadas en la presente norma mexicana, mediante la aplicación de un programa de rescate que permita la sobrevivencia de dichas especies.

- **NOM-060- SEMARNAT -1994.** *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.*

La Vinculación de esta Norma Oficial mexicana se da con lo establecido en el Inciso 3.13 el cual dice:

- **1.13 Remoción.** *La extracción total o parcial en una superficie arbolada.* Tal es el caso ya que el proyecto precisa la remoción total de los individuos en las áreas propuestas a cambio de uso de suelo.

Aunado a lo anterior y mediante los resultados de cálculo de pérdida de suelo (hídrica y Eólica) es necesario llevar a cabo las propuestas manifestadas en el documento para evitar poner en riesgo el recurso suelo.

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás Ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-077-SEMARNAT-1995.** *Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, prevén que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país y que las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes entre otras, de fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas.

En el presente proyecto, entre las fuentes móviles que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. Las medidas propuestas en este documento son de carácter preventivo mediante la utilización de una bitácora de los vehículos involucrados en donde se muestre la periodicidad del mantenimiento rutinario a los mismos.

- **NOM-080- SEMARNAT -1994.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.*

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, más sin embargo en el campo de aplicación de la presente norma se exceptúan los trascabos y la maquinaria pesada, por lo que el incremento de ruido en la aplicación del presente proyecto no será significativo, sin embargo es de observancia obligatoria para darle cabal cumplimiento a la presente norma mexicana respetando los niveles máximos permisibles de

ruido en función del peso bruto vehicular de los equipos o maquinaria utilizada en las diversas obras propuestas.

### 3.6 Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El programa de ordenamiento ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

Se define jurídicamente como: “*un instrumento técnico y legal que regula los usos del suelo, el manejo de los recursos naturales y las actividades humanas*”. Busca lograr un balance entre las actividades productivas y la protección de la naturaleza. Se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se encuentra ubicado en la en la **Unidad Ambiental Biofísica 93, “Cañones Duranguenses Norte”** perteneciendo a la **Región 9.19**, dicha Unidad Ambiental cuenta con una superficie de **9,865.75 km²**.

Su política ambiental es de aprovechamiento sustentable, su rector de desarrollo es forestal y minería, los coadyuvantes del desarrollo son la preservación de flora y fauna.

A partir de lo anterior, la LGEEPA establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional, pues en su artículo 17 indican la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional del desarrollo.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
  2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
  3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
  4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
  5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
  6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
  7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
  8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
  9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
  10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Dentro de las vertientes o estrategias Ecológicas que se relacionan o vinculan con el presente proyecto de Cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura de apoyo al complejo minero, tenemos lo siguiente:

**Dirigidas a lograr la sustentabilidad Ambiental del Territorio.**

| Direccion                                                                                                                       | Estrategia                                                                                                                                                                                           | Vinculacion con el Proyecto                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dirigidas a la Preservacion                                                                                                     | <b>Estrategia 1.</b> Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.                                                                                                              | A las especies de fauna catalogadas en la NOM-059, o de alto valor ecologico, se les aplicaran tecnicas de rescate para garantizar su conservacion                                                                                   |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 2.</b> Recuperación de especies en riesgo.                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 3.</b> Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable                                                                                        | <b>Estrategia 4.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.                                                                                  | Unicamente se aprovecharan los individuos estrictamente necesarios para la instalacion de las obras consideradas, respetando en todo momento la ingenieria del proyecto.                                                             |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 7:</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 8:</b> Valoración de los servicios ambientales.                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales                                                                             | <b>Estrategia 10:</b> Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.                                                                                         | Con una reforestacion propuesta de 1.0 has se mantendra el balance hidrico del area.                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 12:</b> Protección de los ecosistemas.                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dirigidas a la Restauración                                                                                                     | <b>Estrategia 14:</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios                                                                                                                  | Se tiene programado llevar a cabo 25 mts de presas filtrantes para la recuperacon de suelo                                                                                                                                           |
| Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | <b>Estrategia 15:</b> Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. | Es de gran interes para la empresa promotente el estar reglamentados en todas las autorizaciones necesarias en materia de impacto ambiental y Cambio de Uso de Suelo, cumpliendo con la normativa vigente.                           |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 15BIS:</b> Coordinación entre los sectores minero y ambiental.                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana                                                           |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Agua y Saneamiento                                                                                                              | <b>Estrategia 29:</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.                                                                                               | Se proponen medidas para asegurar el balance hidrico del area                                                                                                                                                                        |
| Desarrollo social.                                                                                                              | <b>Estrategia 34:</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.                                                                         | El proyecto generara mano de obra bien remunerada para la gente de la region.<br>La empresa promotente es un detonante en la zona para la mejora de bienes y servicios para las polaciones cercanas e incluso para personas foraneas |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 35:</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 38:</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.                                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Marco Jurídico                                                                                                                  | <b>Estrategia 42:</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                         | Los predios involucrados son propiedad de la empresa promotente.<br>La promotente actualmente participa en acciones cordinadas con el municipio para obras en bien de la poblacion civil                                             |
|                                                                                                                                 | <b>Estrategia 44:</b> Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |

Con esta tendencia de desarrollo de la actividad de Minería en el aprovechamiento y beneficio de Minerales dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo, es notable habiendo exploraciones y aprovechamiento de vetas de alta ley dentro del municipio en años pasados y recientes. El uso de suelo en esta zona ha sido principalmente forestal, minero y de vida silvestre y en pequeñas escalas el pecuario y agrícola.

### **3.7 Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.**

Si bien el Programa de OE del estado de Durango es un instrumento que busca un desarrollo integral, no es un programa estático, sino que debe ajustarse en función de su eficiencia en el cumplimiento de sus objetivos, de los cambios ambientales producidos por la propia dinámica del medio y de las tendencias en los factores socioeconómicos. La recomendación derivada de la LGEEPA es actualizar los Programas de OE en el caso de que ocurran eventos que modifiquen drásticamente los ecosistemas ubicados dentro del área de OE. Han pasado 9 años desde el inicio del Proceso de OE Estatal y 6 años desde su Decreto y aplicación, por lo que actualmente existe la actualización correspondiente realizada en el año 2016, ya que una vez que la autoridad responsable, en coordinación con el Comité, definen ajustar o reorientar el Proceso de OE, se lleva a cabo la modificación de los lineamientos y las estrategias del programa, para lo cual es necesario seguir el mismo procedimiento que se siguió para su formulación. La retroalimentación de experiencias y resultados, así como el comportamiento de los indicadores, señala el sentido de la adecuación, ya sea a través de la adaptación o la creación de nuevas estrategias y lineamientos, en función tanto de los cambios que hayan experimentado los ecosistemas como de los intereses de los gobiernos y sectores. Con base en lo anterior, el Comité determinará el periodo de tiempo que transcurrirá entre las revisiones del programa o las condiciones ambientales, económicas y sociales que deben imperar en el área de ordenamiento que justifiquen la revisión y, en su caso, la modificación del Programa.

Con lo anterior, en el año 2014, se inició la actualización del OE en el estado de Durango, planteado de manera básica en una revisión y adecuación por fases, debido a que:

- ✓ El manejo de las contingencias naturales requiere de cambios en los lineamientos y la inclusión de estrategias ecológicas.
- ✓ Es necesario integrar la minería al OE, ya que se trata de un sector en crecimiento dentro de la entidad, que puede competir con otras actividades económicas y tener repercusiones ambientales.
- ✓ El desarrollo del sector minero implica la aparición de conflictos ambientales que deben ser analizados a través del OE.

La minería ha destacado en los últimos años como un sector productivo de rápido desarrollo, de tal forma que en el período 2005 – 2014, el número de trámites para la autorización de exploraciones y explotaciones mineras se ha incrementado sustancialmente, incluso en zonas importantes para la conservación. De esta manera, es de gran relevancia la incorporación de los intereses de este sector en el Modelo de OE actual.

La asignación de usos y actividades debe entenderse como una herramienta para orientar los programas y planes de la administración pública, para fomentar cada uno de los sectores que participan en el proceso. No debe entenderse como un medio para prohibir o permitir las actividades de los sectores participantes. Se utilizaron los límites de las UGA del Modelo Vigente de OE como base. Se integraron a este Modelo los polígonos de todas las Áreas Naturales Protegidas con Decreto hasta la fecha de desarrollo del presente documento, las cabeceras municipales y cuerpos de agua con una superficie mayor a 1 km<sup>2</sup>, las áreas propuestas para Decretarse como ANP y el Polígono de Influencia Urbana del municipio de Durango. Con lo anterior, se desarrolló el Modelo de OE consistente en 308 UGAs.

#### **3.7.1 Ubicación del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).**

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de **Ordenamiento Ecológico** que una unidad de gestión ambiental (UGA) es una unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas. En ese contexto, la delimitación de las UGAs es una tarea que integra la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos.

El presente proyecto se encuentra en la siguiente Unidad de Gestión Ambiental establecida para el Estado de Durango:

**Cuadro 3-1. Unidades de Gestión Ambiental Estatal**

| No. | NOMBRE                    | POLITICA     | SUP. KM <sup>2</sup> | USOS A PROMOVER                                                                                                 | CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA                                                                                                         |
|-----|---------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 126 | Sierra Alta con Cañones 9 | Conservación | 1685.5               | Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería | BIO01; GAN01; GAN02; GAN05; GAN06; GAN07; GAN08; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB09 |

Los criterios de regulación y el cumplimiento con el proyecto son:

**Cuadro 3-2. Vinculación de la UGA Estatal con el Proyecto.**

| CLAVE                                   | CRITERIO DE REGULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FUNDAMENTACIÓN LEGAL                                                                                                                                                               | REGLA DE ASIGNACIÓN                                                                                                                            | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| BIO01                                   | Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.                                                                                                                                            | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo, 79 fracción I. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 33, fracción XI; 77; 86 y 131. | UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración.                                | Se realizará una plantación con <i>Pinus arizonica</i> y <i>duranguensis</i> en 1.0 has.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>EXPLOTACIÓN PECUARIA</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| GAN01                                   | Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.                                                                                                                                                          | Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, Artículo 62.                                                                                                         | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.           | No aplica para el presente proyecto, puesto que el área no se encuentra bajo aprovechamiento forestal y no se pretende practicar la actividad pecuaria.                                                                                                                                                                |
| GAN02                                   | Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.                                                                                           | Ley Ganadera del estado de Durango 2006                                                                                                                                            | UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.                                                                        | El objetivo del proyecto no es la actividad pecuaria.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| GAN05                                   | No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas <i>Eragrostis curvula</i> , <i>E. lehmanniana</i> , <i>E.superba</i> , <i>Melinum repens</i> y <i>Panicum coloratum</i> ).                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | UGA con Política de Restauración y usos a promover de Explotación Pecuaria                                                                     | Se llevará a cabo una reforestación de especies nativas.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| GAN06                                   | La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación. | Ley ganadera para el Estado de Durango, Artículo, 149; 151; 153 y 156; Ley de Desarrollo rural sustentable, Artículo, 164.                                                         | UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad, Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos. | No se realizarán actividades pecuarias. Aunque el derribo de vegetación se contrapone con el objetivo de conservación de la biodiversidad, este aspecto será compensado con la reforestación propuesta y la restauración de suelos que ayudará a mejorar la condición del sitio para promover la restauración natural. |
| GAN07                                   | En los cuerpos de agua usados como abrevaderos                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ley general de vida silvestre (Art. 19); Ley                                                                                                                                       | UGA con uso a promover de                                                                                                                      | No aplica para el presente proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| CLAVE                                     | CRITERIO DE REGULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FUNDAMENTACIÓN LEGAL                                                                                                                            | REGLA DE ASIGNACIÓN                                                                                        | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.                                                                   | ganadera para el Estado de Durango (Art. 86).                                                                                                   | Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.                                                              |                                                                                                                                                                                                     |
| GAN08                                     | En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando). | Ley general de vida silvestre (Art. 19).                                                                                                        | UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos. | No aplica para el presente proyecto.                                                                                                                                                                |
| GAN09                                     | Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.                                                                                                                                 | Ley general de vida silvestre (Art. 73, 74 y 75).                                                                                               | UGA con usos a promover de Explotación Pecuaria.                                                           | La unidad minera se encuentra cercada en su totalidad, pero es para su protección.                                                                                                                  |
| <b>APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
| FORM01                                    | Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 80, Fracción I; VI; Ley General de Vida Silvestre, artículo 19 y 21. | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.                                              | El objetivo del presente proyecto no es el aprovechamiento forestal maderable.                                                                                                                      |
| FORM02                                    | Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 132.                                                                                   | UGA con actividad forestal maderable y política de conservación; AFM a promover.                           | Dado que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, la reforestación no requerirá de un gran número de plantas, por lo que estas se conseguirán en el vivero propio de la empresa.              |
| FORM03                                    | Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.                                                                                                                                                                        | Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 24, fracción II; 62, fracción XII; 112, fracción V y 124.                                      | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.                                              | Debido a que el CUS implica la remoción de vegetación y por lo tanto generación de residuos vegetales, estos se controlarán mediante el establecimiento de acordonamientos en áreas con poco suelo. |
| FORM04                                    | En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 55 y 62, fracción III. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de                    | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.                                              | Aunque no se pretende llevar a cabo el aprovechamiento forestal, se realizara el acordonamiento de material residual muerto para las áreas                                                          |

| CLAVE          | CRITERIO DE REGULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                 | FUNDAMENTACIÓN LEGAL                                                                                                                                        | REGLA DE ASIGNACIÓN                                                                                                                  | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Durango, artículo, 12, fracción VII, XXXI; 46 y 72.                                                                                                         |                                                                                                                                      | con poca cobertura vegetal, con lo cual se frenara la erosión de estas áreas. Así mismo, se establecerán 25 m³ de presas de control de azolves y 15 m de barreras de piedra.                                                                                             |
| FORM05         | En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.                                                                                                             | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 7, fracción II; Ley de Aguas Nacionales, artículo 119, fracción XIV.                               | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.                                                                        | Los caminos y accesos están perfectamente definidos.                                                                                                                                                                                                                     |
| FORM06         | En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.                                          | Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 104 y 130.                                                                                         | UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos. | No aplica para el presente proyecto.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>MINERÍA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| MIN01          | En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.                                                                                   | Ley Minera, Artículo, 27, fracción IV; 37, fracción II y 39.                                                                                                | UGA con uso minero a promover.                                                                                                       | Las obras propuestas son complementarias a la infraestructura ya construida.                                                                                                                                                                                             |
| MIN02          | Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.        | NOM-050- SEMARNAT-1993.                                                                                                                                     | UGA con uso minero a promover.                                                                                                       | El desarrollo del proyecto implica la utilización de vehículos y maquinaria que utiliza combustibles, por lo tanto se mantendrá un mantenimiento preventivo para evitar accidentes dentro de las áreas de maniobras.                                                     |
| MIN03          | Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.                                              | NOM-041- SEMARNAT-2006                                                                                                                                      | UGA con uso minero a promover.                                                                                                       | No se llevará a cabo la actividad minera, sin embargo, se utilizarán vehículos que usarán gasolina los cuales tendrán un programa de mantenimiento preventivo para disminuir la emisión de gases, así como llevar a cabo las verificaciones en las empresas autorizadas. |
| MIN04          | En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. | NOM-052- SEMARNAT-2005 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Título Tercero Clasificación de los Residuos, artículos 15 al 21. | UGA con uso minero a promover.                                                                                                       | En este caso los residuos sólidos peligrosos serán los que se generen por el mantenimiento de los vehículos, estos serán almacenados en áreas específicas destinadas para ello.                                                                                          |
| URB09          | Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el                                                                                                      | Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 23 Fracción VII y IX, 120 Fracción II, 121,                                         | UGA con cobertura de zona urbana y poblaciones menores a 1000 habitantes.                                                            | No aplica para el presente proyecto.                                                                                                                                                                                                                                     |

| CLAVE | CRITERIO DE REGULACIÓN | FUNDAMENTACIÓN LEGAL                                                                                                                                                         | REGLA DE ASIGNACIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|-------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
|       | manejo de excretas.    | 122 Fracción I, 123, 124 y 133; Ley de Aguas Nacionales artículo 29 Fracción XIV, 29 Bis Fracción II y III, 45, 46 Fracción V, 47 y 47 Bis, 85 y 88 Bis Fracción VI, IX y X. |                     |                             |

La ubicación del proyecto referente a la localización de la UGA en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4d**.

### 3.8 Ordenamiento Ecológico Municipal.

**El municipio de Santiago Papasquiaro Durango** actualmente cuenta con un ordenamiento ecológico de su territorio en el cual dentro de sus objetivos se menciona que en dicho ordenamiento pretende tener un mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable en el municipio, mediante la definición de unidades de gestión ambiental (UGA), políticas ambientales, lineamientos ecológicos, usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológica, que atiendan a las opiniones de los actores sociales y productivos del municipio y se identifiquen con los resultados técnicos de los estudios.

Durante 2009, Santiago Papasquiaro fue el principal productor a nivel estatal de cobre, con el 53% de la producción estatal. En ese mismo año, figuró como el segundo en la extracción de oro, con un 39% de la producción estatal, junto con el municipio de San Dimas (43%) abarcan el 82% de todo el volumen producido en el Estado de Durango. En cuanto a plata fue el cuarto productor en el estado, con un 10.9% del volumen producido a nivel estatal, antecedido por los municipios de San Dimas (35%), Guanaceví (19%) y Otáez (14%). En plomo, Santiago Papasquiaro abarcó el 60.9% de la producción total del estado en cuanto a volumen y en zinc, nuevamente es el primer productor con el 79.5%.

Por lo tanto, este MOE está integrado por una serie de UGA's, cada una de las cuales está normada por una política general, que dictará la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, y un lineamiento o meta.

Un factor determinante en el desarrollo del MOE es la Imagen Objetivo, concebida por el Comité Municipal de OE y la ciudadanía de Santiago Papasquiaro, toda vez que con ella se define la visión deseable del Sistema Socio Ambiental en un futuro suficientemente lejano para desprenderse de la situación actual, pero lo suficientemente cercano para que resulte posible. Bajo esta visión se define y se considera como parte del MOE los objetivos o intereses sectoriales deseables para lograr las aspiraciones en el uso del territorio del Municipio. Dentro de los objetivos sectoriales se considera el:

**f) El Sector Industrial-Minero define como su objetivo lograr el desarrollo industrial-minero con sustentabilidad y responsabilidad social para beneficio de la población.**

#### 3.8.1 Ubicación del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), Municipales.

El presente proyecto de cambio de uso de suelo se encuentra inmerso dentro de la siguiente Unidad de Gestión Ambiental establecida para el Municipio de Santiago Papasquiaro, así mismo a continuación se describe su política ambiental y lineamientos aplicables.

**Cuadro 3-3. Unidad de Gestión Ambiental Municipal**

| Clave UGA | Nombre                                 | Superficie (has) | Política        | Usos Compatibles                          | Lineamiento                                                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32        | Ciénega de Nuestra señora de Guadalupe | 1,340.63         | Aprovechamiento | Urbano, Agrícola, Minería, Turismo Urbano | Conservar al menos 6 kilómetros cuadrados de vegetación natural y extender las actividades agrícolas hacia las áreas aptas de la UGA. La unidad presenta un índice de naturalidad de 4. |

La vinculación del proyecto con la Unidad de Gestión Municipal se da de la siguiente manera:

**Cuadro 3-4. Vinculación de la UGA municipal con el proyecto**

| Código | Criterio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vinculación con el Proyecto                                                                                                              |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGR1   | Las áreas compatibles con la actividad agrícola definidas en el estudio de ordenamiento deberán utilizarse preferentemente en dicha actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | El proyecto no contempla el uso de superficies agrícolas                                                                                 |
| AGR2   | Realizar prácticas anuales de labranza en contorno, que son operaciones de labranza, siembra y otras operaciones de campo realizadas al contorno de la pendiente del terreno, en zonas con pendientes del 2 al 10 %.                                                                                                                                                                                                                              | No aplica a consecuencia que el proyecto no implica actividades agrícolas                                                                |
| AGR3   | Diseñar ordenamientos espaciales y temporales de cultivos intercalados que mejoren la producción y conserven el suelo, a través de policultivos complementarios, mediante un sistema de rotación.                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica                                                                                                                                |
| AGR4   | En áreas agrícolas colindantes con cauces de agua, establecer biofiltros con franjas de vegetación nativa de 7 a 9 metros y en pendientes de hasta 15%.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica                                                                                                                                |
| AGR5   | Los envases de Agroquímicos, deberán ser manejados como residuos peligrosos, previo a un tratamiento para posteriormente ser dispuestos como de manejo especial, evitando su dispersión en las áreas donde se utilicen.                                                                                                                                                                                                                           | No aplica para el proyecto, sin embargo cabe mencionar que los residuos peligrosos se dispondrán en el almacén de residuos de la empresa |
| AGR6   | Considerar barreras cortavientos en los bordes de los cultivos a fin de evitar la erosión y mejorar el hábitat circundante de la parcela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | El proyecto no considera cultivos, sin embargo se aplicara un programa de reforestación para reducción de la erosión                     |
| AGR7   | Se prohíben el uso de los siguientes productos agroquímicos altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbon; Acido 2.4.5-T; Formotión; Aldrin; Fluoracetato de sodio (1080) Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone, DBCP; Mitrex; Dialfor; Monurón; Dieldrin; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrin; Tnamifos.                                                                                        | En ninguna de las etapas se utilizaran productos químicos.                                                                               |
| AGR8   | Se deberán establecer barreras arbóreas de especies nativas y/o adaptables que no sean invasoras en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicaran perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompe vientos deberán plantarse en una distribución a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1 m de altura.                                 | Las especies propuestas para reforestación son nativas del área                                                                          |
| AGR9   | Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de los abonos orgánicos.                     | El proyecto no considera actividades agrícolas                                                                                           |
| AGR10  | Para el apoyo de subsidios en la producción agrícola, se favorecerá el uso o implementación de proyectos agrícolas que consideren ecotecnias y alternativas productivas como la agricultura orgánica, sistema de producción basado en evitar el uso de agroquímicos, la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero y el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales de la misma cosecha. | El proyecto no considera actividades agrícolas                                                                                           |
| URB1   | El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.                                                                                                                                                                                                                                                  | No considera zonas de urbanización por tratarse de un proyecto de ampliación de infraestructura minera                                   |
| URB2   | Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.                                                                                                                                                                                                                    | En el complejo minero se da tratamiento al agua empleada en sanitarios mediante el uso de biodigestores                                  |
| URB4   | En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes con una superficie mínima de 9.0 m <sup>2</sup> /habitante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Las áreas aledañas corresponden a zonas arboladas con gran variedad de especies de flora y fauna                                         |
| URB5   | Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes de las siguientes especies nativas: <i>Pinus engelmannii</i> (pino real), <i>Pinus cembroides</i> , (pino piñonero), <i>Acacia schaffneri</i> (huizache), <i>Acacia farnesiana</i> (huizache), <i>Prosopis laevigata</i> (mezquite) y <i>Yucca decipiens</i> (palma).                                                                            | Las especies propuestas para reforestación son nativas del área                                                                          |
| URB6   | Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.                                                                                                         | El asentamiento urbano más cercano al proyecto es Ciénega de Nuestra señora , localizada a 8 Km del área del proyecto                    |
| URB8   | No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No aplica el crecimiento de                                                                                                              |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | asentamientos humanos, el área del proyecto es infraestructura minera.                                                                                                                   |
| URB9  | Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.                                                                                                                                                                                                                                 | El proyecto no considera urbanización, sin embargo se realizarán muestreos periódicos para determinar la calidad del agua                                                                |
| URB10 | Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.                                                                                                                                                                                                   | No se considera la utilización de fertilizantes                                                                                                                                          |
| URB11 | Las construcciones dedicadas a la industria deberán contar con una reserva de vegetación nativa como área de amortiguamiento, la cual deberá ser de al menos 2% del área ocupada por la empresa, con una franja que circunde el predio. De no ser posible la utilización de vegetación nativa, se deberá utilizar vegetación alóctona que no implique un daño a la vegetación nativa circundante.                  | Existen amplias superficies con vegetación nativa, el proyecto afecta únicamente el 0.49 % de su superficie total del predio involucrado.                                                |
| URB12 | Las empresas dedicadas a la construcción deberán disponer de los desechos de la construcción y/o demolición en sitios apropiados para la contención de este tipo de desechos Para la construcción de sitios apropiados se deberá cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003 inciso 8.1.                                                                                                                                  | La empresa cuenta con relleno sanitario autorizado que cumple con la normativa en la materia                                                                                             |
| URB13 | La Industria deberá establecer métodos de producción con un bajo consumo de agua y/o reutilizar la misma por medio de tratamientos adecuados, siempre que esto sea posible.                                                                                                                                                                                                                                        | El consumo de agua en el complejo minero es reutilizada en el proceso de beneficio                                                                                                       |
| MIN1  | Durante las actividades de exploración, explotación y beneficio minero y a fin de evitar contaminación por partículas suspendidas se deberá aplicar el riego de caminos y áreas de trabajo, aplicar sistema supresor de polvos en planta de trituración, realizar estudios de caracterización del entorno ambiental, dar el mantenimiento de la maquinaria y equipo y realizar los monitoreos de calidad del aire. | El proyecto solo considera la ampliación de ingeniería civil, sin embargo las actividades mencionadas son llevadas a cabo de manera regular                                              |
| MIN2  | Para ahuyentar las aves de las áreas de proceso, se deberán colocar mallas o cubiertas en las piletas y dispositivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | El proyecto considera la actividad de ayuntamiento que garantice la sobrevivencia de aves                                                                                                |
| MIN3  | Para el caso de los mamíferos y los reptiles, se deberá considerar la colocación de cercos de protección para que esta fauna no ingrese a las áreas mineras.                                                                                                                                                                                                                                                       | Se considera las medidas para evitar daños a la fauna, aparte se considera un programa de rescate de fauna a nivel microcuenca                                                           |
| MIN4  | Los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos se trozarán y esparcirán, en sitios previamente seleccionados, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.                                                                                                                                                             | EL acordonamiento de material vegetal en curvas a nivel en una superficie de 0.374 has                                                                                                   |
| MIN5  | Se prohíbe la cacería y la extracción de especies de flora y fauna durante las actividades de exploración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | los letreros alusivos tienen el carácter de restricción para la cacería y extracción de especies de fauna                                                                                |
| MIN6  | De ser inevitable la afectación de especies catalogadas en la normatividad, se deberá realizar el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.                                                                                                                                                                                                     | En el área del proyecto no se localizaron especies de fauna listadas en la NOM-059 a las especies de flora de alto valor ecológico se les aplicará un programa de rescate y reubicación. |
| MIN7  | La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse con el fin de utilizarla para las actividades de restauración posterior. Para esto, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas de erosión.                                                                                                  | Se cuenta con un banco de almacenamiento de material autorizado por la semarnat                                                                                                          |
| MIN8  | Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmosfera y ruido.                                                                                                                                                                                      | Las actividades son analizadas con impactos potenciales en el proyecto, tienen el carácter de prevención                                                                                 |
| MIN9  | Los combustibles serán almacenados en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existieran fugas.                                                                                                                                                                                                                                                                             | No se realizarán recargas de combustible en el área del proyecto, la empresa cuenta con un lugar que cumple con todas las medidas de seguridad                                           |
| MIN10 | En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, deberán disponerse en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo.                                                                                                                          | Los materiales de consumo se localizan dentro del complejo minero "La Ciénega" en lugares que cumplen con la normatividad.                                                               |
| MIN11 | Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos. se                                                                                                                                                                                                                                                                          | El proyecto no contempla actividades de exploración minera directa, únicamente                                                                                                           |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la Inhabilitación de caminos y la reforestación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | la ampliación de infraestructura construida                                                                                                                                                                            |
| MIN12 | En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Las especies propuestas para reforestación son nativas del área                                                                                                                                                        |
| BIO2  | Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | El presente proyecto corresponde a infraestructura de apoyo a la minería, sin embargo se tomaran todas la medidas para evitar el daño a la fauna silvestre y no se impondrán barreras que dificulten su libre tránsito |
| BIO3  | Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento para la depuración de las aguas que se utilicen en la producción de organismos acuáticos, o bien, deberán contar con un sistema de humedales artificiales que permitan convertir los nutrientes disueltos en biomasa vegetal de plantas acuáticas enraizadas. | No aplica para el presente proyecto                                                                                                                                                                                    |
| BIO4  | Delimitar una zona de amortiguamiento de 25 metros, para proporcionar protección de los efectos de borde y ampliar el área del bosque sobremaduro en el futuro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | únicamente se considera el derribo de vegetación en los polígonos estrictamente necesarios para la instalación de las obras propuestas                                                                                 |
| BIO5  | Evitar que se construyan caminos dentro de las áreas de bosque sobremaduro, pero cuidar que tengan los accesos necesarios para casos de contingencia. Evitar la cosecha y otras alteraciones dentro de estas áreas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Los accesos al proyecto se encuentran bien delimitados, y corresponden al mismo complejo minero.                                                                                                                       |
| BIO6  | Implementar labores silvícolas que sean compatibles con el mantenimiento de árboles con diámetro mayor de 40 cm, despuntados, ramudos, podridos, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades de al menos 6 m de altura, siendo los más importantes las especies de <i>Pinus durangensis</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. ayacahuite</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i> , en las partes con más de 2300 msnm.                                                                                                                                                                                                      | La reforestación programada corresponde a <i>P. durangensis</i> y <i>arizonica</i> .                                                                                                                                   |
| BIO7  | En las zonas con menos de 2000 msnm con bosques de <i>Pinus cembroides</i> deben implementarse labores silvícolas y ganaderas que permitan el mantenimiento de estos bosques, los cuales son usados como hábitat de alimentación durante la época reproductiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No existen <i>Pinus cembroides</i> en la zona del proyecto ni en el SA.                                                                                                                                                |
| BIO8  | Construir brechas cortafuego, circundando zonas dedicadas a la protección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | La empresa cuenta con una brigada de incendios forestales, entre otras actividades está el dar mantenimiento a las brechas cortafuego                                                                                  |
| BIO9  | Establecer durante el arrastre, los carriles fuera de la zona de protección de las áreas de importancia crítica para la conservación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | El área no se considera como crítica, ya que se trata del complejo minero la Ciénega.                                                                                                                                  |
| BIO10 | Evitar la circulación de vehículos y los trabajos de aprovechamiento forestal durante los meses de anidación (junio agosto).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Los trabajos no se realizaran durante los meses de anidación                                                                                                                                                           |
| BIO11 | En áreas aledañas a los sitios de protección, se deberá realizar las siguientes acciones: a) Aplicar técnicas de derribo direccional para evitar daños en el sitio; b) Antes de hacer el derribo, realizar una revisión física para asegurar que el arbolado marcado no está siendo usado como sitio de anidación. De ser así, seleccionar otro árbol con características similares.                                                                                                                                                                                                                                         | Las actividades están contempladas dentro del plan general de trabajo                                                                                                                                                  |
| BIO12 | Mantener deseablemente, entre 5 y 10 árboles por hectárea, de cualquier especie arbórea, procurando que queden en forma agrupada, con diámetro mayor de 40 cm, despuntado, ramudo, podrido, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades de al menos 6 m de altura. Marcar los árboles con pintura permanente y en un lugar visible.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Únicamente se derribaran los individuos estrictamente necesarios. L predio afectado no realiza actividades de aprovechamiento forestal                                                                                 |
| BIO13 | Establecer en torno a los árboles secos o con cavidades, una zona de protección de dimensiones variables, dependiendo de las necesidades de la especie y de las características del sitio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | La fauna cuenta con gran amplitud de zonas boscosas en la región                                                                                                                                                       |
| BIO14 | Retener árboles vivos en rodales con ausencia de árboles secos cuando sean diámetros mayores a 50 cm, mal conformados, con probabilidades de formación de huecos o de morir de manera natural en el corto plazo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Se aplicara un programa de reforestación en zonas aledañas                                                                                                                                                             |
| TU1   | La infraestructura y equipamiento turístico solo podrá desarrollarse donde los programas o planes de desarrollo urbano lo establezcan y/o exista al menos disponibilidad de servicios públicos como agua, drenaje y recolección de basura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | No aplica para el proyecto, el turismo urbano                                                                                                                                                                          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TU2 | Los proyectos, obras y actividades deberán desarrollarse exclusivamente en las áreas que no posean vegetación forestal o en su caso sobre áreas de pastizal inducido, de tal manera que se eviten alteraciones a la cobertura de vegetal forestal presente en la unidad.                                                                                                                                           | No aplica para el proyecto el turismo urbano                                                                                                    |
| TU3 | Los hoteles, balnearios e instalaciones similares deberán contar con sistemas de ahorro de agua y tratamiento y reutilización de sus aguas residuales para riego de áreas verdes.                                                                                                                                                                                                                                  | No aplica para el proyecto el turismo urbano                                                                                                    |
| TU4 | Las instalaciones de servicios turísticos deberán tener sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para el almacenamiento temporal de los mismos y en su caso para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final.                                                             | No aplica para el proyecto el turismo urbano, sin embargo se cuenta con sistemas de separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial |
| TU5 | Los desarrollos e instalaciones turísticas deberán promover el reciclaje y reutilización de los residuos sólidos generados por sus actividades.                                                                                                                                                                                                                                                                    | No aplica para el proyecto el turismo urbano                                                                                                    |
| TU6 | El diseño de las construcciones para el sector turismo deberá considerar la captación de agua de lluvia la separación de aguas grises y negras y la instalación de sistemas de aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático.                                                                                                                                                                  | No aplica para el proyecto el turismo urbano                                                                                                    |
| TU7 | Los desarrollos turísticos deberán promover en sus proyectos el mínimo impacto sobre la biodiversidad por lo que se debe minimizar el derribo de arbolado y realizar acciones tendientes a minimizar las afectaciones que puedan generarse por su realización, así mismo se debe elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación donde considere el uso de especies nativas y/o suficientemente adaptadas. | No aplica para el proyecto el turismo urbano, sin embargo el proyecto contempla la reforestación de especies nativas.                           |

### 3.9 Áreas Naturales Protegidas

Actualmente, para el estado de Durango se encuentran establecidas cinco áreas naturales protegidas, denominadas de la manera siguiente:

1. CADNR043. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit.
2. LA MICHILIA.
3. MAPIMI.
4. Región denominada Cerro Blanco RB La Michilía.
5. Cañón de Fernández.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en Ninguna ANP, la localización del proyecto y las ANP en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

### 3.10 Otros Instrumentos existentes.

#### 3.10.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El presente proyecto se encuentra inmerso dentro de la **AICA NA-15. San Juan de Camarones**, sus datos principales son los siguientes:

**Cuadro 3-5. AICA a la que corresponde el Proyecto.**

| Concepto                           | Descripción                                                                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clave de la AICA</b>            | AICA NA 15                                                                                                                                             |
| <b>Superficie (Has)</b>            | 355,796.12                                                                                                                                             |
| <b>Plan de Manejo</b>              | NO                                                                                                                                                     |
| <b>Tenencia de la Tierra</b>       | Ejidal y Privada                                                                                                                                       |
| <b>Uso de Tierra y Cobertura</b>   | Forestal (Pino, Encino, Estacón y Vara), Industrial.<br>Agricultura de Temporal<br>Ganadería sin Plan de Manejo.                                       |
| <b>Amenazas</b>                    | Siembra de estupecíficos.<br>Deforestación para cultivos.<br>Explotación inadecuada de recursos.<br>Agricultura<br>Desarrollo Industrial.<br>Ganadería |
| <b>Categorías a las que aplica</b> | G1                                                                                                                                                     |

### 3.10.1.1 Vinculación del Proyecto con la AICA No 15.

La vinculación del proyecto con la **AICA No 15 San Juan de Camarones** radica en los resultados y estudios aplicados en lo específico en cuanto al método de construcción, la localización del proyecto dentro del mismo complejo minero y por consecuencia la determinación de los pocos impactos nuevos generados a consecuencia de su implementación, de igual forma para cada impacto generado se está proponiendo una obra de mitigación, que nos garantice la protección a los recursos asociados al proyecto.

La vinculación de esta AICA con el proyecto es de la siguiente manera:

**Cuadro 3-6. Vinculación del Proyecto con la AICA.**

| Descripción (Amenazas).                                                      | Vinculación con el Proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Siembra de estupefacientes.                                                  | Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona sobre algunas áreas desprovistas de vegetación                                                                                                                                                                    |
| Deforestación para cultivos, apertura de terrenos para la agricultura        | Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso en una meta programada de 25 m <sup>3</sup> de presas.                                                                                                                                                              |
| Desarrollo industrial                                                        | La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, las personas de las localidades cercanas tiene una buena aceptación para las actividades de la empresa promovente.                                                                                                                     |
| Explotación inadecuada de recursos y presión sobre especies de pino y Encino | Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados en la superficie que requiere Cambio de Uso de Suelo. Para cada impacto generado, se propone una medida de restauración, la explotación será sobre los individuos forzosamente indispensables para la construcción de las obras programadas. |
| Ganadería                                                                    | En la zona esta actividad es de bajo impacto                                                                                                                                                                                                                                                                        |

La ubicación del proyecto dentro del **AICA** se puede observar en el **Anexo 4a** del presente estudio.

### 3.10.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El presente Proyecto se ubica dentro de la siguiente RHP establecida para el estado de Durango, como se puede observar en el **Anexo 4b** del presente estudio.

**CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA** (Número 21). Tiene una extensión de 14,287.23 km<sup>2</sup> con afluentes a los Ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios. Su principal problemática es la modificación por infraestructura minera y la contaminación por los desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.

#### Conservación:

Preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.

#### 3.10.2.1 Vinculación del Proyecto con la RHP.

A razón que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de esta Región Prioritaria, es de observancia obligatoria la conducción de lo siguiente:

**Cuadro 3-7. Vinculación del Proyecto con la RHP.**

| 21. Cuenca alta del rio san Lorenzo-minas de Piaxtla                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Concepto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vinculación con el Proyecto.                                              |
| <b>Biodiversidad:</b> Tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. Flora característica: bosques de <i>Abies</i> sp. Y <i>Pseudotsuga</i> sp. Ictiofauna característica: <i>Campostoma ornatum</i> , <i>Catostomus plebeius</i> , | Se propone un programa de rescate y reubicación de fauna a nivel regional |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Dorosoma smithi</i>, <i>Eleotris picta</i>, <i>Gobiomorus maculatus</i>, <i>Hyporhamphus rosae</i>. Endemismos del pez <i>Gila</i> sp.; de aves <i>Amazona finschi</i>, la chara pinta <i>Cyanocorax dickeyi</i>, el trogón orejón <i>Euptilotis neoxenus</i> y la cotorra serrana occidental <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>. Especies amenazadas de anfibios <i>Rana chiricahuensis</i>, <i>R. maculata</i>, <i>R. toromorde</i> y <i>R. forreri</i>, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves <i>Accipiter gentilis</i>, <i>Amazona finschi</i>, <i>Ara militaris</i>, <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Buteogallus anthracinus</i>, <i>Cyanocorax dickeyi</i>, <i>Euptilotis neoxenus</i>, <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>, <i>Strix occidentalis</i>.</p> |                                                                                                                           |
| <p><b>Aspectos económicos:</b> recursos mineros. Pesca de crustáceos <i>Macrobrachium acanthochirus</i>, <i>M. americanum</i>, <i>M. occidentale</i> y <i>M. tenellum</i>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>El proyecto no implica actividades de pesca, ni afectaciones a cauces permanentes</p>                                  |
| <p><b>Problemática:</b><br/>                     - Modificación del entorno: por la infraestructura minera.<br/>                     - Contaminación: por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.<br/>                     - Uso de recursos: ND</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Los pobladores tienen gran aceptación para la empresa promotora, existe una gran generación de mano de obra local.</p> |
| <p><b>Conservación:</b> Preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Para cada impacto generado, se está proponiendo medidas de mitigación.</p>                                             |

La localización del sitio del proyecto referente a la RHP se muestra en el plano del **Anexo 4b**. En el apartado de la descripción de las medidas de mitigación se revisará y propondrán acciones para mitigar los efectos causados por el proyecto a los escurrimientos de esta cuenca.

### 3.10.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El presente proyecto se ubica dentro de la siguiente RTP establecida en el estado de Durango.

La ubicación del proyecto referente a la localización de las RTP se muestra en el **Anexo 4c**.

#### No 23 (RTP 23) San Juan de Camarones.

| C. CARACTERÍSTICAS GENERALES       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características.                   | Es una región prioritaria ya que, por tratarse de un valle muy profundo, presenta una gran diversidad de hábitats. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino. |
| F. ASPECTOS BIÓTICOS.              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Diversidad ecosistémica:           | Valor para la conservación: 3 (alto)<br>Bosques templados de coníferas y de encinos, bosques tropicales (caducifolios y subcaducifolios) y matorrales montanos                                                                                              |
| Tipos de vegetación                | Selva baja caducifolia<br>Bosque de pino.<br>Bosque de encino                                                                                                                                                                                               |
| Presencia de endemismos            | 2 (medio). Con seguridad cuando menos una especie: <i>Abies duranguensis</i>                                                                                                                                                                                |
| Riqueza específica                 | 3 (alto)<br>Gran diversidad de pinos y encinos además de taxa tropicales y aves.                                                                                                                                                                            |
| G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS         |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Problemática ambiental             | La principal amenaza para la región es la tala inmoderada de los bosques de pino de las zonas altas, lo que trae como consecuencia la erosión de los suelos forestales; también, aunque en menor grado, la conversión a tierras de cultivo de temporal      |
| Cambios en la densidad poblacional | 1 (estable)<br>No hay incremento significativo de la población                                                                                                                                                                                              |
| Presión sobre especies clave       | 3 (alto)<br>Presión sobre los pinos con fines maderables                                                                                                                                                                                                    |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concentración de especies en riesgo                    | 2 (medio)<br>Algunas aves como Aquila chrysaetos, Rhynchopsitta pachyrhyncha y Ara militaris.                                                                                                                                                                                                                      |
| Prácticas de manejo inadecuado                         | 2 (medio)<br>Tala inmoderada de bosques de pino en algunos sitios                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>H. CONSERVACIÓN</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado | 1 (Bajo)<br>Manejo de recursos forestales                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Importancia de los servicios ambientales               | 3 (Alto)<br>Recarga de acuíferos que alimentan a las zonas agrícolas de Sinaloa                                                                                                                                                                                                                                    |
| Conocimiento:                                          | Los recursos forestales están muy bien inventariados (bosques de pino), pero el conocimiento de la vegetación es muy pobre, especialmente en las cañadas tropicales. La fauna ha sido poco estudiada. Hay estudios de las cuencas hidrográficas que sirven para abastecer de agua a la región agrícola de Sinaloa. |

### 3.10.3.1 Vinculación del Proyecto con la RTP.

La vinculación de la Región Terrestre Prioritaria **No 23 (RTP 23) San Juan de Camarones** con el proyecto se da de la siguiente manera.

**Cuadro 3-8. Vinculación del Proyecto con la RTP.**

| Descripción.                                                                                                                                                                                                                              | Vinculación con el Proyecto.                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diversidad ecosistémica:<br>Bosques templados de coníferas y de encinos, bosques tropicales (caducifolios y subcaducifolios) y matorrales montanos bosque de abetos y remanentes de Picea sp. Presencia de endemismos. Abies duranguensis | El proyecto no considera la afectación de bosque de abetos, picea, o Abies, Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona.                      |
| Problemática ambiental. La principal amenaza para la región es la tala inmoderada de los bosques de pino de las zonas altas, lo que trae como consecuencia la erosión de los suelos forestales.                                           | Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso.                                                                                                    |
| Cambios en la densidad poblacional 1 (estable)<br>No hay incremento significativo de la población                                                                                                                                         | La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, por lo que la densidad poblacional seguirá estable.                                                                    |
| Presión sobre especies clave sobre los pinos con fines maderables                                                                                                                                                                         | Se aplicara un programa de reforestación en una superficie casi 3 veces mayor a la utilizada en el proyecto para compensar los derribados por el CUS en una superficie de <b>1.0 ha.</b>            |
| Concentración de especies en riesgo<br>Algunas aves como Aquila chrysaetos, Rhynchopsitta pachyrhyncha y Ara militaris.                                                                                                                   | Estas especies no se localizaron en el estudio faunístico, sin embargo se aplicara un programa de rescate destinado principalmente a las especies de Fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| Prácticas de manejo inadecuado<br>Tala inmoderada de bosques de pino en algunos sitios                                                                                                                                                    | El predio en el que se localiza el proyecto no cuenta con un programa de manejo forestal, sin embargo se cuenta con la vigilancia permanente para evitar que esto ocurra.                           |
| Importancia de los servicios ambientales.<br>Recarga de acuíferos que alimentan a las zonas agrícolas de Sinaloa                                                                                                                          | El método de construcción nos permite garantizar que la recarga de acuíferos no sufrirán cambios.                                                                                                   |

## 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL PROYECTO.

### 4.1 Delimitación del Área de Estudio.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

Para realizar la delimitación del sistema ambiental, inicialmente se tomó en cuenta al programa de Ordenamiento Ecológico del **Estado de Durango**, el cual sirvió para definir el uso de suelo y las actividades a realizar para evitar al mínimo los impactos que pudiesen generarse con el desarrollo del proyecto.

A razón de que el municipio de Santiago Papasquiaro, cuenta actualmente con un programa de ordenamiento Ecológico de su territorio, y en base a la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la secretaria, se toma la decisión de manejar el SA del presente proyecto considerando dicho Ordenamiento, con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, dentro del cual se aplicara un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales.

La **Unidad de Gestión Ambiental (UGA), municipal** en la que se encuentra inmersa el área del proyecto corresponde a la Numero **32** denominada **Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe**, con una política de aprovechamiento, en la cual dentro de los usos compatibles se encuentra Urbano, Agrícola, **MINERIA** y turismo, siempre y cuando se utilicen las medidas compensatorias y la disminución de impactos consideradas dentro de la normatividad vigente.

### 4.2 Justificación y Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Tal como se menciona en el párrafo anterior, para la delimitación del sistema ambiental se tomó en cuenta la **Unidad de Gestión ambiental (UGA) de carácter municipal**, donde se ubica el proyecto, las consideraciones para definir esta superficie como sistema Ambiental, que es la unidad mínima para el manejo, autorizado bajo un Ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Santiago papasquiaro, esta superficie debe ser considerada dentro del ámbito de organización social, económica y operativa, dado que, es aquí donde ocurren las interacciones más fuertes entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos dentro de su superficie), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos naturales) y ambientales (comportamiento de los recursos ante los aspectos económicos y sociales). El área se encuentra dentro de una zona rural, incorporar todos los componentes a nivel regional implica abarcar una mayor superficie para involucrar todos los factores del ecosistema.

Al definir la UGA municipal como el sistema ambiental, se definieron los aspectos ecológicos, sociales y económicos dentro de esta área para evaluar los cambios y proponer las medidas más adecuadas a la hora de prevención, restauración y mitigación de los posibles impactos que llegasen a producirse por el desarrollo del proyecto, de tal manera que el sistema ambiental delimitado cuenta con una **superficie de 1,340.63 has.**

En este contexto la delimitación del sistema ambiental se describió en base a los siguientes aspectos:

La infraestructura propuesta para la ampliación de la obras consiste en **0.374 has**, mismas que se requieren someter a cambio de usos de suelo, sustentando vegetación de bosque de pino.

Dichas superficies se encuentran ubicadas dentro de la propiedad denominada, **Lote 102**, perteneciente al Municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo, mismo que es propiedad de la empresa Promoviente.

Donde:

**Lote 102** = Fracción del Predio Denominado “San Rafael”, Municipio de Santiago Papasquiaro

Las coordenadas del sistema ambiental delimitado, corresponden a lo siguiente:

**Cuadro 4-1. Coordenadas del Sistema Ambiental (SA).**

| ID | Superficie (has) | Coordenada UTM (X) | Coordenada UTM (Y) |
|----|------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | 1340.63          | 365123.05          | 2769182.21         |
| 2  |                  | 364298.32          | 2769287.16         |
| 3  |                  | 363451.65          | 2769604.66         |
| 4  |                  | 362862.11          | 2770853.48         |
| 5  |                  | 364475.94          | 2772708.55         |
| 6  |                  | 364695.93          | 2773519.20         |
| 7  |                  | 365475.09          | 2774024.04         |
| 8  |                  | 366346.40          | 2774561.37         |
| 9  |                  | 367431.17          | 2771605.91         |
| 10 |                  | 366394.64          | 2770738.12         |
| 11 |                  | 365903.80          | 2770185.28         |
| 12 |                  | 365894.85          | 2770171.26         |
| 13 |                  | 365429.97          | 2769442.63         |
| 14 |                  | 365188.25          | 2769237.54         |
| 15 |                  | 365123.05          | 2769182.21         |

El SA corresponde a la Región Hidrológica Número **10 “SINALOA”**, dentro de la cuenca (**B**) Río San Lorenzo, Subcuenca (**e**) **Quebrada de San Juan**. Las elevaciones más importantes que definen el relieve regional dentro del contexto hidrológico son:

**Cuadro 4-2. Elevaciones Importantes del Sistema Ambiental.**

| Nombre Regional                   | Características principales | Utilización            |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Cerro las patillas de los mimbres | 2,670 msnm                  | Forestal en Protección |
| Cerro El Ilanito                  | 2,841 msnm                  | Forestal en Protección |
| Cerro del Gavilán                 | 2,730 msnm                  | Forestal en Protección |

El sistema Ambiental (SA) determinado, cuenta con una superficie de 1,340.63 has, por lo que el proyecto representa el 0.0278% con respecto de su superficie total, en cuanto a su geología todo el sistema ambiental determinado corresponde a rocas Ígneas extrusivas acidas, así mismo están reportadas fallas, consideradas de tipo normal.

Dentro del SA se localizan 2 tipos de clima, siendo el más representativo Cb´(w2) x´, *templado semifrío con verano fresco*, en una superficie en 1,124.71 hectáreas que representan el 83.89 %, seguido del clima CW2, *Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual*, este clima se localiza sobre una pequeña franja al suroeste del SA, en una superficie de 215.92 has, mismas que representan el 16.10 %.

Íntimamente ligada a la geología se encuentra la disposición de los suelos que para este caso corresponden a Luvisoles, asociados con Regosoles en su gran mayoría, lo anterior de acuerdo con la información contenida en la carta edafológica **G13-07 (pericos)**, de escala 1:250,000 (INEGI), el arreglo

de suelo **LVablen+RGdysk/2r** ocupa 888.48 hectareas de las 1,340.63 has totales del Sistema ambiental, correspondiente a 66.27%. Los arreglos edafológicos del Sistema Ambiental son los que se muestran a continuación:

**Cuadro 4-3. Unidades de suelo del Sistema Ambiental Delimitado.**

| Clave              | Grupo 1 | Cal-Prim 1  | Cal-Sup 1   | Grupo 2  | Cal-Prim 2  | Cal-Sup 2   | Grupo 3 | Cal-Prim 3 | Cal-Sup 3 | Textura |
|--------------------|---------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|---------|------------|-----------|---------|
| LVhuum/2           | LUVISOL | Húmico      | Úmbrico     | N        | N           | N           | N       | N          | N         | Media   |
| LVsklen+CMsklen/3r | LUVISOL | Esquelético | Endoléptico | CAMBISOL | Esquelético | Endoléptico | N       | N          | N         | Fina    |
| LVablen+RGdysk/2r  | LUVISOL | Álbico      | Endoléptico | REGOSOL  | Dístrico    | Esquelético | N       | N          | N         | Media   |
| LVhuum+UMsklep/2   | LUVISOL | Húmico      | Úmbrico     | UMBRISOL | Esquelético | Epiléptico  | N       | N          | N         | Media   |

Dónde: Cal-prin = Calificador principal del grupo de suelo 1,2 y3, Cal-sup= Calificador suplementario del grupo de suelo 1,2 y 3.

La descripción de los tipos de suelo se presenta el cuadro siguiente:

**Cuadro 4-4. Descripción de las Unidades de suelo del SA.**

| Clave                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Luvisol (LV)</b>  | Del latín <b>luere</b> , lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.                                                                                                                        |
| <b>Cambisol (CM)</b> | Del latín <b>cambiare</b> , cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos. |
| <b>Regosol (RG)</b>  | Del griego <b>rhagos</b> , manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Umbrisol</b>      | Del latín <b>umbra</b> , sombra. Suelos oscuros y ácidos en la superficie, de clima húmedo o subhúmedo, en ambiente montañoso. Son susceptibles a la erosión por efecto de la deforestación del bosque o selva. Estos suelos se encuentran usualmente en dos grandes regiones: altas de bosques templados y bajas en las llanuras costeras donde la precipitación es abundante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Los calificadores de suelo son los siguientes:

**Cuadro 4-5. Sub-unidades de suelo del SA.**

| Clave             | Descripción                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esquelético (sk)  | Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad.                                                                  |
| Albico (ab)       | Que tiene un horizonte <b>álbico</b> que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.                                                                                                           |
| Húmico (hu)       | Del latín <b>humus</b> , tierra. Suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad.                                                                  |
| Endoléptico (len) | Del griego <b>leptos</b> , roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina endoléptico por tener |

| Clave            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | de 50-100 cm de profundidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Úmbrico (um)     | Del latín <i>umbra</i> , sombra. Suelo con propiedades semejantes al Mólico pero mucho más ácido. Tiene un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta. Saturación de bases menor de 50%. El espesor requerido para calificar como Úmbrico depende de la profundidad total del suelo: 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm en los demás grupos de suelo. |
| Dístrico (dy):   | Que tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) menor de 50 por ciento en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y <i>roca continua</i> o una capa cementada o endurecida, o, en <i>Leptosoles</i> , en una capa, de 5 cm o más de espesor, directamente encima de <i>roca continua</i> , si la <i>roca continua</i> comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.  |
| Epiléptico (lep) | Del griego <i>leptos</i> , roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico cuando se encuentra entre 0-49cm.                                                                                                                                                          |

De acuerdo a la carta de vegetación **serie VI** de INEGI escala 1:250,000 editada en 2017, el tipo de vegetación más, abundante dentro del Sistema Ambiental es el Bosque de Pino con 1,074.52 has, que representan el 80.15 % de su superficie total

Los tipos de vegetación determinados en el SA, corresponden a los siguientes:

**Cuadro 4-6. Tipos de Vegetación del SA.**

| ID           | Clave | Descripción                   | Superficie (has) |
|--------------|-------|-------------------------------|------------------|
| 1            | AH    | Urbano Construido             | 186.80           |
| 3            | BP    | Bosque de Pino                | 1074.52          |
| 4            | H2O   | Agua                          | 37.59            |
| 5            | TA    | Agricultura de Temporal Anual | 41.72            |
| <b>Total</b> |       |                               | <b>1,340.63</b>  |

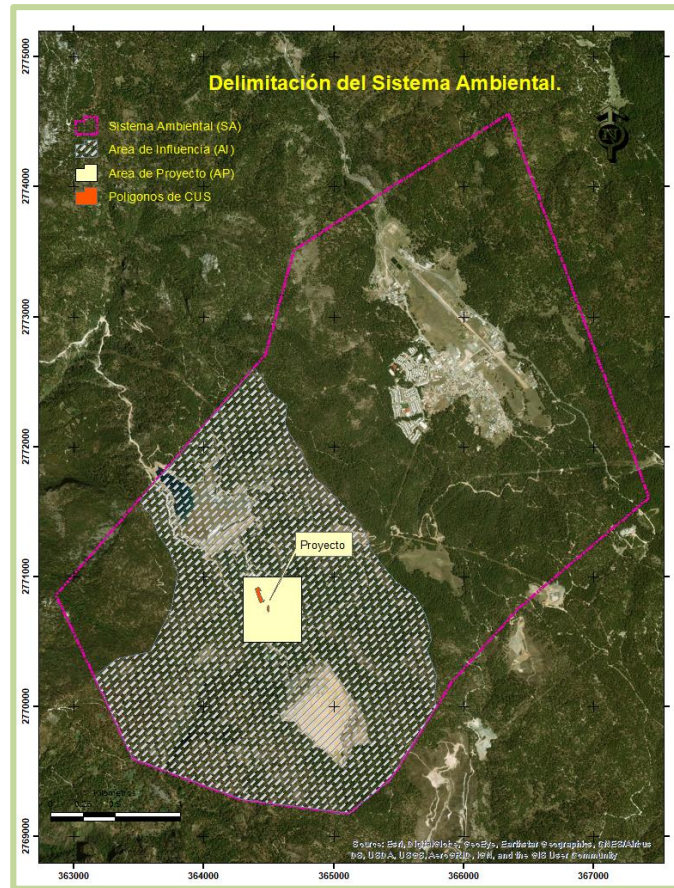


Figura 4-1. Ubicación del proyecto conforme al Sistema Ambiental Determinado.

En el **Anexo 2d** se presenta el Plano del Sistema Ambiental Determinado, a un tamaño y escala más legible.

#### 4.3 Delimitación del Área de Influencia (AI).

Derivado de la delimitación del Sistema Ambiental, la delimitación del área de influencia (**AI**) se realizó con base en los objetivos de la infraestructura y su ubicación en el entorno hidrológico y socioeconómico y por ser el área posible del máximo alcance de los impactos ambientales potenciales o relevantes (considerando una área de amortiguamiento), además se consideró el uso de suelo prevaleciente. Un aspecto importante a considerar en su delimitación fueron las características propias de la infraestructura disponible (camino, energía eléctrica, el propio complejo minero existente, adquisición de insumos, etc.) y las interacciones con el medio biótico y abiótico, especialmente con aquellas que se encuentren en interacción directa con las obras y actividades propuestas. En este entendido la delimitación del **área de influencia** se describió en base a los aspectos siguientes:

##### a) Dimensiones.

La superficie determinada para el Área de Influencia (AI) corresponde a **532.90 has**. Las obras a desarrollar consisten en la ampliación de las oficinas generales, y el laboratorio. Las obras son infraestructura de apoyo al complejo minero “La Ciénega” y al tratarse de ampliaciones, se considera que las interacciones que se darán entre las obras proyectadas y los componentes ambientales más importantes sea a **nivel puntual**, con base en lo anterior esta superficie es la que en determinado momento tendrá mayor presencia con las actividades propuestas.

No es necesario realizar o construir más obras o actividades complementarias más que las indicadas en el presente documento, esto a razón de que el proyecto se encuentra inmerso dentro del mismo

**complejo minero “La Ciénega”**, y se dispondrá de toda la infraestructura en cuanto a comedores, transporte de personal, alimentación, talleres, dormitorios, etc.

Al realizar las obras propuestas, se tendrá una afectación muy localizada (puntual), ya que se trata de una superficie mínima de afectación (**0.374 has**) en las áreas solicitadas a cambio de uso de suelo, resultando ecológicamente más viable el proponer esta superficie para la ampliación de las obras, en comparación si se tratara de una área completamente nueva, en donde se generarían más y nuevos impactos al ecosistema presente y donde implique una superficie de mayor afectación y por ende la remoción de una mayor cantidad de vegetación.

El área de Influencia considera un área de amortiguamiento que es el límite máximo donde se pudieran llegar a tener impactos relevantes al ecosistema. El radio estimado de afectación se presenta en el plano correspondiente a una escala adecuada y debidamente georeferenciado, los impactos adversos al medio ambiente previstos serán muy puntuales.

#### **b) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación entre otros**

El Área de Influencia del Proyecto (**AI**) se ubica en la Región Hidrológica **RH10 Sinaloa** en la cuenca (**B**) **Rio San Lorenzo**, y en la Subcuenca (**e**) **Quebrada de San Juan**, sus dimensiones se han determinado en **532.90 Has**, lo anterior en función del análisis de interacciones bióticas y abióticas del sitio propuesto, así como las de carácter social.

En los planos anexos se presenta su ubicación y georreferenciación.

De acuerdo con la cartografía de INEGI escala 1:250,000 de la carta **G13-07**, el tipo de clima corresponde a los tipos de climas corresponden a Templado semifrío y Templado Subhúmedo, los tipos de suelo predominantes son de tipo Luvisol, en cuanto al tipo de roca son Ígneas extrusivas.

### **4.4 Inventario Ambiental.**

Existe una relación muy estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas esta última altera dichos patrones como un agente externo al alterar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los disturbios de la vegetación por actividades antropogénicas. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son muy complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas entre ellos (Rzedowski, 1978). Una forma de evaluar los impactos, es conocer las especies vegetales presentes, su distribución y los factores de disturbio exógenos, para incorporar estrategias de manejo que tiendan a minimizar los impactos negativos al medio ambiente.

Se ubicaron las características ambientales más importantes en el área de influencia del proyecto, se describen básicamente la flora y fauna del lugar, además de mencionar a otros elementos importantes como son: el clima, la geología, el suelo, la fisiografía, la hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos de la región.

### **4.5 Medio Abiótico.**

#### **4.5.1 Clima.**

En cuanto a la clasificación de los climas que se presentan en el AI y AP, empleando la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (García, 1981), son los que se describen a continuación:

**Cuadro 4-7. Tipo de Clima.**

| <b>Clima</b>     | <b>Descripción.</b>                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cb´(W2)x´</b> | Templado semifrío con verano fresco largo, Sub húmedo con lluvias de verano mayores al 10.2 % anual. |
| <b>C(w2)</b>     | Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual                                          |

En el **Anexo 5a** se presenta el plano de los tipos de climas presentes a nivel SA y AI del proyecto.

## 4.5.2 Temperatura y Precipitación.

### 4.5.2.1 Temperatura.

La temperatura es referida a la presencia o ausencia de calor en el ambiente, lo cual influye dentro de los procesos biológicos que se dan en el ecosistema. Así mismo, está relacionada con la humedad pues a mayor temperatura menor humedad.

La temperatura se puede definir por el grado altitudinal, a mayor altura menos temperatura por lo tanto los ecosistemas son más húmedos y fríos.

Los valores máximo, mínimo y promedio de la temperatura a nivel **AI** y proyecto se obtuvieron de la estación meteorológica de **Vascogil** (Consultado en línea en: <https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=dgo>), con un periodo de referencia del **1951 a 2010**, los datos son presentados en el cuadro 4-8 del presente documento.

**Cuadro 4-8. Datos de la Estación Climatológica.**

| Concepto                       | Valor      |
|--------------------------------|------------|
| Precipitación Total Anual      | 1,386.2 mm |
| Precipitación Media Anual      | 159.45     |
| Precipitación Promedio Mensual | 115.5      |
| Temperatura Mínima Mensual     | 3.15       |
| Temperatura Máxima Mensual     | 19.9       |

**Cuadro 4-9. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la Estación Climatológica**

| Variable                  | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun   | Jul   | Ago.  | Sep.  | Oct  | Nov  | Dic  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Temperatura máxima (°C)   | 14.9 | 15.6 | 17.8 | 20.2 | 23   | 25.1  | 23.2  | 22.8  | 22.2  | 20.6 | 18.3 | 15.8 |
| Temperatura mínima (°C)   | -2   | -1.7 | -0.8 | 0.8  | 3.3  | 7.5   | 9.4   | 9.2   | 8.5   | 4.2  | 0.4  | -1   |
| Temperatura promedio (°C) | 6.4  | 6.9  | 8.5  | 10.5 | 13.1 | 16.3  | 16.3  | 16    | 15.3  | 12.4 | 9.3  | 7.3  |
| Precipitación (mm)        | 95   | 55.7 | 28.3 | 24.6 | 26.2 | 140.2 | 294.3 | 253.7 | 194.6 | 83   | 69.6 | 121  |

### 4.5.2.2 Precipitación

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones, tal como el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de México.

La precipitación anual de la región es de **1,386.2 mm**, la mínima ocurre en el mes de Abril 24.60 mm y la máxima es de 294.3 mm en el mes de Julio.

La isoterma del clima regional se representa en la siguiente figura:

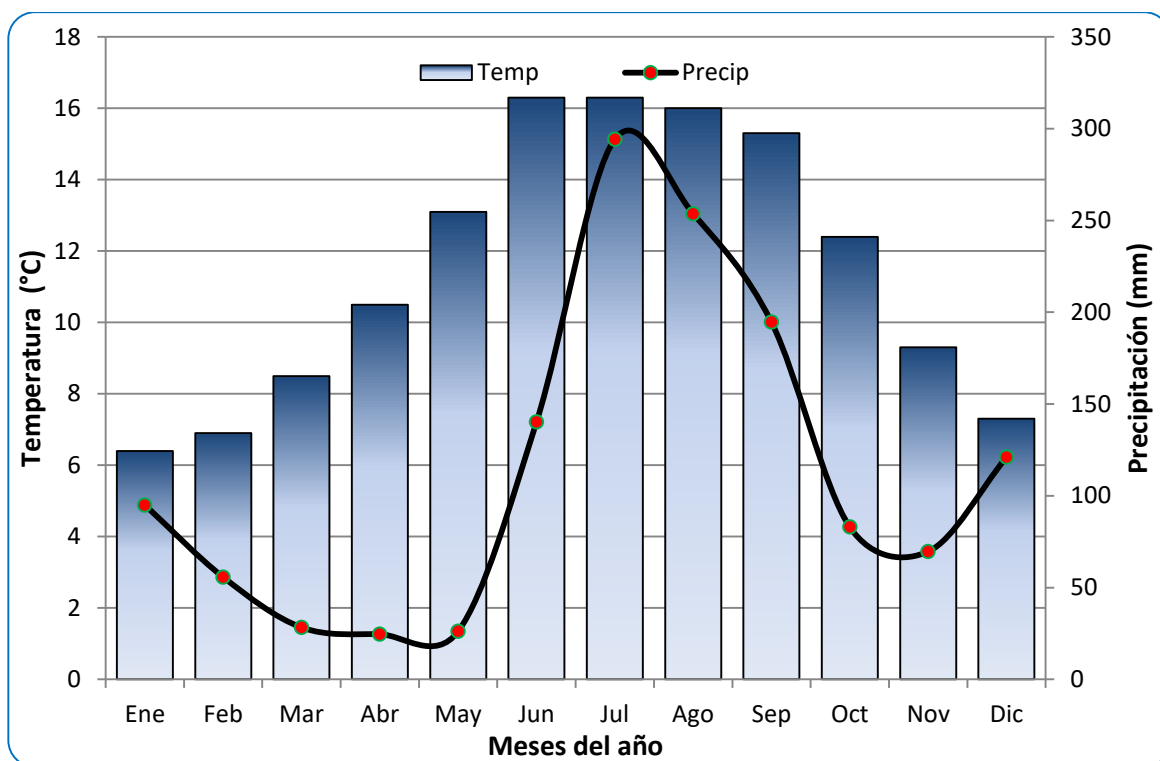


Figura 4-2. Isoterma de la estación climatológica de Vascogil.

#### 4.5.2.3 Vientos.

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como; intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para la lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen de la costa occidental, en la temporada de febrero a mayo.

La velocidad varía dependiendo de la época del año, sin embargo, en raras ocasiones supera los 60 km/hora, la mayor ocurrencia de los vientos fuertes se presenta en los meses de febrero y marzo que coinciden con las cabañuelas

#### 4.5.3 Posibilidad de fenómenos naturales.

La gran variación de las condiciones climáticas ha propiciado la diversificación de las actividades económicas y los cultivos en función de las temperaturas, heladas y precipitaciones.

Las características para la posibilidad de los fenómenos naturales se pueden resumir de la siguiente manera:

| CONCEPTO           | PERÍODO                                                                             | OBSERVACIONES                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Periodo de Lluvias | Junio-Agosto                                                                        |                                        |
| Heladas            | Noviembre-Febrero                                                                   |                                        |
| Vientos dominantes | NW                                                                                  | velocidad promedio entre 4 a 10 Km/ha  |
| Granizadas         | Últimos de mayo                                                                     |                                        |
| Huracanes          | Solo se presentan altas precipitaciones cuando estos ocurren en el Océano Pacífico. | Su probabilidad de ocurrencia es Baja. |

El AI y AP, no es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

- Terremotos (sismicidad)
- Derrumbes por hundimientos

- Inundaciones
- Pérdidas de suelo debido a erosión
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos
- Riesgos radiactivos
- Huracanes

Según el Atlas de Riesgo, el municipio de Santiago Papasquiaro, se encuentra dentro de una zona clasificada con un Valor Alto de susceptibilidad de laderas, sin embargo el riesgo se da únicamente en sitios con una pendiente muy alta, el proyecto no presenta sitios con pendientes muy pronunciadas, además la vegetación presente sirve de barrera para evitar este tipo de accidentes, por lo tanto el **AI** no presenta este riesgo.

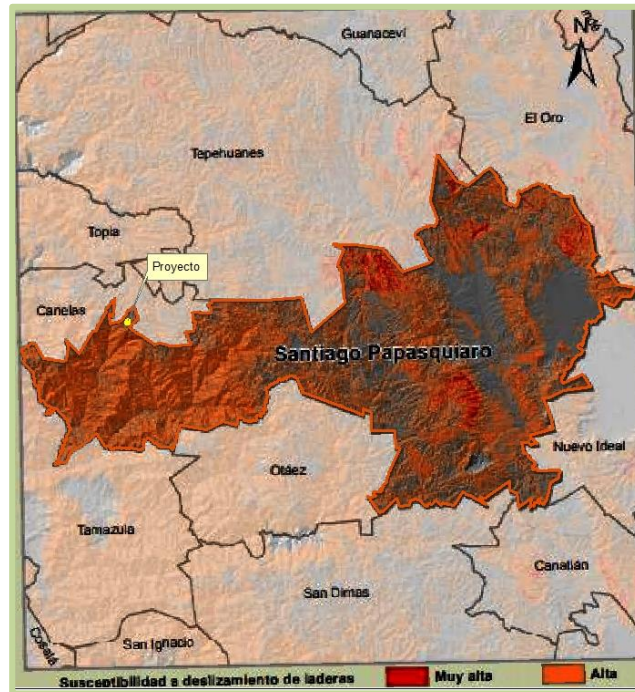


Figura 4-3. Clasificación de riesgo de deslizamiento de laderas

#### 4.5.4 Hidrología.

Cuadro 4-10. Marco Hidrológico para el proyecto.

| NIVEL              | CLAVE         | NOMBRE               |
|--------------------|---------------|----------------------|
| REGION HIDROLOGICA | 10            | Sinaloa              |
| Cuenca             | B             | Rio San Lorenzo      |
| Sub cuenca         | e             | Quebrada de San Juan |
| Microcuenca 1      | 10-028-01-004 | San Bartolo          |

En el **Anexo 5d** se presenta el plano de Hidrología del área donde se localiza el proyecto.

##### 4.5.4.1 Hidrología Superficial.

En el sistema ambiental, no existen corrientes permanentes, las corrientes más representativas son Cañada el Arco, Cañada el Carmen, Arroyo el Altar, cañada el purgatorio y cañada seca, todas estas corrientes en determinado momento van a unirse al río San Juan de Camarones, mismo que se une al Río San Lorenzo y el cual vierte sus aguas en la Presa José López Portillo. A nivel proyecto existe un afloramiento de agua que pasa colindante con la obra de las oficinas, el cual será encausado mediante bóveda de concreto y/o alcantarilla de tipo espiga, para evitar su contaminación.

En la región, existen aprovechamientos superficiales (manantiales) para uso agrícola y de autoconsumo, los más cercanos al área del proyecto son los que se encuentran en Ciénega de Nuestra Señora, La Mina, El Madroño, Manila y San Rafael cuyo titular es la presidencia municipal de Santiago Papasquiaro. Aún y cuando no se considera un impacto significativo sobre los escurrimientos de agua presentes en la zona, si se presentarán algunos desechos de materiales de construcción en las obras programadas, sin embargo, estos serán mínimos y se pueden retirar fácilmente al término de las actividades, con lo cual se no interfieren en el flujo libre del agua de la zona.

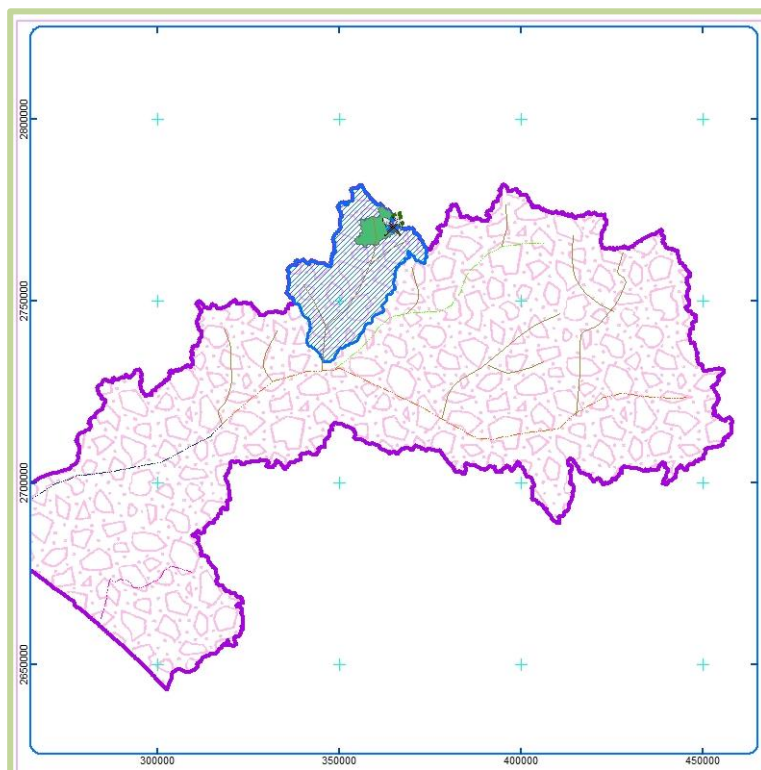


Figura 4-4. Hidrología superficial

#### 4.5.4.2 Hidrología Subterránea.

El proyecto se ubica dentro del acuífero denominado **Rio San Lorenzo**, localizado entre los estados de Durango, Sinaloa, cubre una superficie de 11,822 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Cosalá, Culiacán y Elota del estado de Sinaloa, así como a los municipios de Santiago Papasquiaro, Canatlán, San Dimas, Tepehuanes, Canelas, Tamazula y Otáez del Estado de Durango, administrativamente el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Normalmente la principal fuente de suministro para el riego agrícola lo constituye el agua superficial y solo cuando se registran bajos almacenamientos en la presa por efecto de sequía, se utiliza con mayor intensidad al agua subterránea para cubrir en parte el déficit de agua para riego.

El acuífero descarga subterráneamente al Golfo de California a lo largo del litoral y, en menor medida, a lo largo de algunos tramos de los cauces principales.

El río San Lorenzo es una de las corrientes principales del estado de Sinaloa, nace en la sierra madre Occidental; la extensión aproximada de su cuenca es de unos 9000 km<sup>2</sup>. Tiene un régimen de escurrimiento torrencial, con avenidas considerables (100-800 m<sup>3</sup>/s). Durante la temporada de lluvias y un caudal base reducido en el estiaje (2-5 m<sup>3</sup>/s). En esa fecha sus escurrimientos se aprovechaban para el riego de 29,000 has.

La elevación de los niveles estáticos decrece desde valores de unos 200 msnm en las estribaciones de la sierra, hasta valores de 0 y 10 msnm en las proximidades del litoral, localmente en la margen izquierda

del río San Lorenzo, por lo que se considera que el presente proyecto no interfiere con dichos niveles ya que el promedio de elevación en la zona del proyecto es de 2,560 msnm.

La explotación es poco significativa, excepto en una pequeña porción del margen izquierdo del río San Lorenzo, por consiguiente la recarga y descarga del acuífero están todavía en equilibrio natural, solo alterado localmente por efectos del desarrollo agrícola.

El volumen de agua extraído de este acuífero por las captaciones es del orden de **23 millones de m<sup>3</sup>/año**, el flujo subterráneo, por su parte, que descarga al mar a través de la faja costera comprendida entre los ríos Culiacán y San Lorenzo, es de **26.7 millones de m<sup>3</sup>/año**. La recarga efectiva del acuífero es de **50 millones de m<sup>3</sup>/año** como mínimo.

Los principales contaminantes que pudiesen filtrarse en el suelo son los resultantes del mantenimiento de equipo y vehículos, sin embargo se mantendrá vigente el programa de mantenimiento llevado a cabo por la Promovente para evitar accidentes o algún inconveniente en las áreas de trabajo, todo lo anterior permitirá que alguna sustancia considerada como peligrosa pueda filtrarse llevando estos contaminantes al interior del acuífero.

Según el Atlas de la CONAGUA (AAM-2016) la importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. A partir de esa fecha se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. El proyecto se encuentra ubicado dentro del acuífero denominado Río San Lorenzo y de acuerdo Atlas de la CONAGUA (AAM-2016), este no se encuentra dentro de los acuíferos sin disponibilidad de agua, así como tampoco dentro de los acuíferos sobreexplotados, por lo que se encuentra dentro de la zona III de disponibilidad de agua subterránea, como se presenta en la siguiente figura:

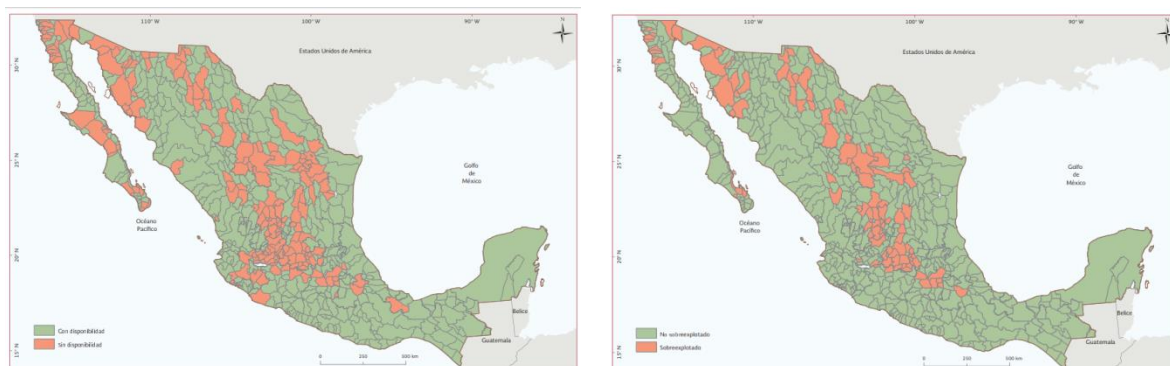


Figura 4-5. Disponibilidad de agua y sobreexplotación de acuíferos (AAM 2016)

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se encuentra dentro del acuífero **Río San Lorenzo** con clave 2505 en el Sistema de información geográfica para el manejo del agua subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del Estado de Sinaloa, en la siguiente figura se muestra su ubicación a nivel estatal.

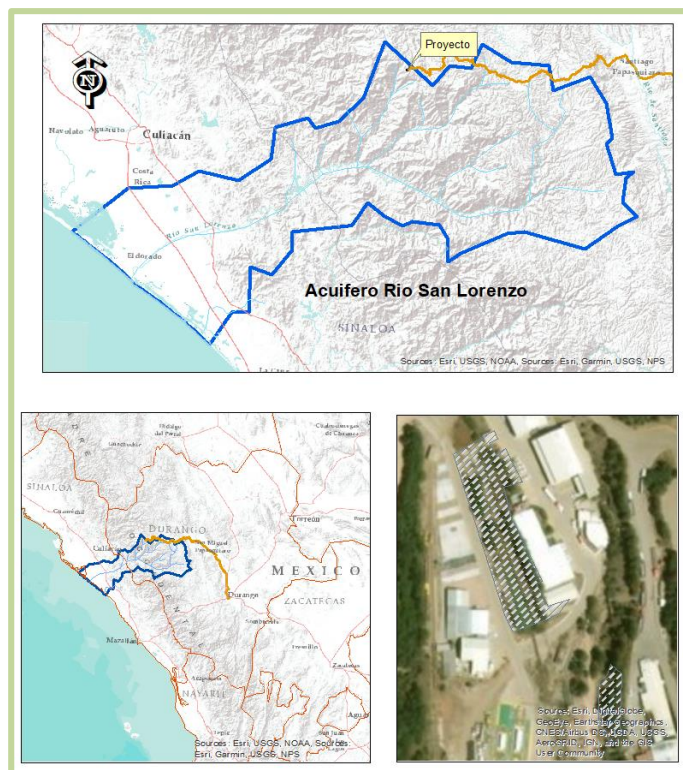


Figura 4-6. Ubicación del proyecto dentro del acuífero

#### 4.5.5 Geología.

La descripción de la geología de acuerdo a la carta editada por el INEGI escala 1:250,000, **G13-07**, es la siguiente:

Cuadro 4-11. Geología para el Área de Influencia y AP.

| Geología | Clase           | Entidad                    |
|----------|-----------------|----------------------------|
| Ts(Igea) | Ígnea extrusiva | unidad cronoestratigráfica |

En el **Anexo 5b** se muestra la distribución de la geología en el AI y AP.

#### 4.5.6 Suelos

Para el caso del Área de influencia y área de proyecto, el arreglo edafológico **LVablen+RGdysk/2r** es el más representativo, con 476.82 has, la cual representa el 89.48% de la superficie total delimitada. La edafología a nivel AI y AP, conforme la carta edafológica G13-07 editada por INEGI es la siguiente:

Cuadro 4-12. Tipo de Suelo del AI y AP

| Clave              | Grupo 1 | Cal-Prim 1  | Cal-Sup 1   | Grupo 2  | Cal-Prim 2  | Cal-Sup 2   | Grupo 3 | Cal-Prim 3 | Cal-Sup 3 | Tex   |
|--------------------|---------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|---------|------------|-----------|-------|
| LVsklen+CMsklen/3r | LUVISOL | Esquelético | Endoléptico | CAMBISOL | Esquelético | Endoléptico | N       | N          | N         | Fina  |
| LVablen+RGdysk/2r  | LUVISOL | Albico      | Endoléptico | REGOSOL  | Dístrico    | Esquelético | N       | N          | N         | Media |
| LVhuum+UMsklep/2   | LUVISOL | Húmico      | Úmbico      | UMBRISOL | Esquelético | Epiléptico  | N       | N          | N         | Media |

Dónde: Cal-prin = Calificador principal del grupo de suelo 1,2 y3, Cal-sup= Calificador suplementario del grupo de suelo 1,2 y 3.

En el **Anexo 5c** se muestra la edafología en el AI y AP.

#### 4.5.6.1 Cálculo de la Erosión Hídrica Sin Proyecto.

Para conocer la pérdida de suelo por el recurso hídrico se realizó el cálculo de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE), la cual se expresa con la siguiente ecuación:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P;$$

Dónde:

- A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
- R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía
- K: Es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión
- L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros
- S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %
- C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho
- P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

Los factores L, S, C y P son cada uno de ellos relaciones sin dimensión que permiten comparar el lugar que se está estudiando con condiciones estándar de la base de datos.

Siguiendo la metodología desarrollada por SAGARPA, INCA Rural y El Colegio de Postgraduados (Martínez, M. M; 2005) utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo adaptada para utilizarse en México, la pérdida de suelos por el proyecto será:

**Cálculo de factor (R).** La erosividad **R** se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región X** de Durango, con la siguiente expresión:  $R = 6.3988P + 0.000442P^2$ , Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **1,386.20 mm** (Según la estación meteorológica de **Vascogil Canelas, Dgo**).

$$R = 10405.5 \text{ Mj/ha mm/hr.}$$

**Cálculo de factor K.** La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de: i) Tamaño de las partículas del suelo, ii) Contenido de materia orgánica, iii) Estructura del suelo y iv) Permeabilidad. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). El terreno tiene un contenido de materia orgánica menor de 0.5%, y la textura es arcillosa (Luvisoles), entonces el valor de K es de **0.013**.

**Factor longitud y grado de pendiente (LS).** La pendiente se estima como  $S = (H_a - H_b)/L$ , donde: S= pendiente media del terreno en %,  $H_a$ = Altura de la parte alta del terreno en metros de msnm,  $H_b$ = Altura de la parte baja del terreno en metros sobre el nivel del mar (msnm).

A razón de que para este proyecto se tienen proyectados 2 polígonos a cambio de uso de suelo, y en cada uno de ellos se tiene una longitud y una pendiente diferente, se tomó la determinación de calcular un factor LS para cada polígono, posteriormente se sacó una media ponderada, este valor es que finalmente se utilizó en la ecuación de la pérdida de suelo.

Los resultados del cálculo de LS por polígono, corresponden a lo siguiente:

**Cuadro 4-13. Cálculo del factor LS por polígono solicitado**

| Pol | Obra        | Longitud | Ha (Alta) | Hb (Baja) | S    | LS   | Ponderación LS |
|-----|-------------|----------|-----------|-----------|------|------|----------------|
| 1   | Oficinas    | 33       | 2460      | 2455      | 15.2 | 2.74 | 0.027          |
| 2   | Laboratorio | 14       | 2474      | 2469      | 35.7 | 7.93 | 0.079          |

Por lo tanto el LS ponderada es = **0.70**

Siguiendo con la metodología adaptada para México la EROSION POTENCIAL (E) pronosticada en el presente proyecto será:

$$E = (R) \times (K) \times (LS) = 95.16 \text{ Ton /ha/ año.}$$

La erosión potencial indica que se pierden **95.16 Ton/ha/año** en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

La Pérdida de suelo con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) multiplicado por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción media, a lo cual le corresponde un valor de 0.01, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$E_c = E * 0.01 = 0.95$$

Dónde:

$E_c$  = Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual ( $E_a$ ), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal ( $E_c$ ) multiplicado por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo. (**0.374 has**)

$$E_a = E_c * \text{Sup} = 0.35 \text{ Ton/año}$$

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **0.35 Toneladas** por año de suelo en una superficie de **0.374 has**, sin la implementación del presente proyecto.

#### 4.5.6.2 Cálculo de la Erosión Hídrica con Proyecto.

Del mismo Modo se realizan los cálculos correspondientes en cuanto a la estimación de la pérdida de suelo una vez implementado el presente proyecto, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

$$E_p = E * \text{Sup} = 35.59 \text{ Ton/año.}$$

La erosión total o Erosión con el Proyecto ( $E_p$ ), es el resultado de multiplicar la Erosión potencial (E) por la Superficie sujeta a de cambio de uso de suelo (0.374 has).

Considerando que el tiempo máximo que el suelo estará expuesto puede ser hasta **2 años** por las etapas de preparación y construcción, se tomó como referencia una tasa de erosión de 2 años, la cual tiene dos finalidades 1.- expresar el tiempo máximo en que el suelo permanecerá desnudo y 2.- expresar la pérdida de suelo a consecuencia de la erosión hídrica en toneladas, por lo tanto la erosión hídrica total una vez que se implemente el proyecto será del orden de **71.2 Toneladas**.

#### 4.5.6.3 Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución

Existen muchas obras para el control de la erosión hídrica, dentro de las cuales destaca el establecimiento de presas control de azolves. Estas son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas y consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

Para el presente proyecto se considera el establecimiento de presas de piedra acomodada, las cuales tendrán medidas promedio de **1.20 metros** de largo X **1.0 Metro** de Alto X **1.0 Metro** de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10 Metros**. Para el presente proyecto se pretenden realizar **25 m<sup>3</sup>** de presas, previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitirá garantizar la retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho concepto.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE, la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se podrían llegar a perder hasta **71.2 Toneladas** en una superficie de **0.374 has** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 m<sup>3</sup>** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **71.2 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **11.86 presas** con estas características o en su defecto **14.24 m<sup>3</sup>** de presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **25 m<sup>3</sup>** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir considerar un escenario en conservación de suelos por un mínimo de **15 años** permitiéndonos garantizar la retención de suelo en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo y evitar poner en riesgo este recurso.

La planificación de las actividades del cambio de uso de suelo, así como de la preparación del sitio previo al establecimiento del proyecto, requieren de información actualizada del estado del recurso suelo, para

una correcta toma de decisiones que pretenda la conservación de la productividad del suelo, según su condición específica de fragilidad.

La cartografía e información requerida debe proporcionar una correcta representación visual de las condiciones físicas y de la planificación del sitio.

Las medidas de protección y conservación del suelo son:

1. Acomodo de Desperdicios e residuos forestales en **0.374** has.
2. Realización de **25 m³** de presas Control de Azolves que nos permitan garantizar la retención de **71.2** toneladas de sedimentos.
3. Se usara un sistema de drenaje adecuado, de modo de reducir y controlar la cantidad de sedimentos.
4. El sistema de drenaje deberá minimizar la concentración de agua previniendo de esta forma la erosión de la superficie.
5. La operación del proyecto es durante la temporada de secas.

#### 4.5.7 Fisiografía

Cuadro 4-14. Fisiografía.

| PROVINCIA FISIOGRAFICA  | SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA          | SISTEMA DE TOPOFORMAS | CLASE DE TOPOFORMAS                   |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Sierra Madre Occidental | Gran Meseta y Cañadas Duranguenses | Meseta                | Superficie de Gran Meseta con Cañadas |

En la figura siguiente se puede apreciar su ubicación a nivel estatal:

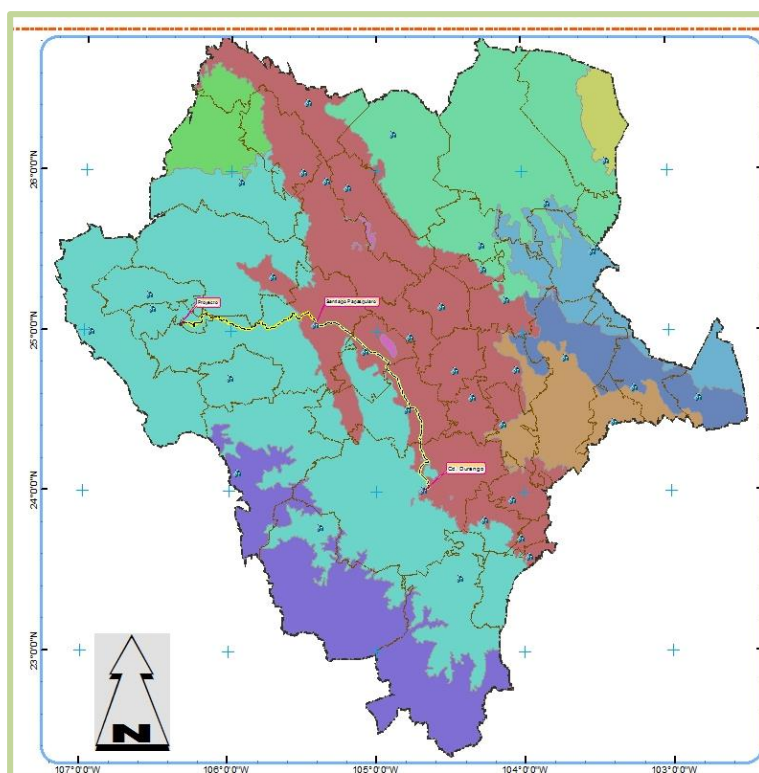


Figura 4-7. Ubicación del proyecto dentro de sistema fisiográfico

##### a) Relieve.

Es importante determinar el relieve de la región, puesto que tiene importancia en cuanto a la producción de algunos bienes o servicios, por ejemplo a mayor altitud menor temperatura y mayores precipitaciones, además las diferentes formas del relieve forman los acuíferos, que son capaces de captar y almacenar agua en espacios subterráneos, la cual sirve para abastecer a una gran parte de la población mundial.

Una forma de determinar el relieve es a través de las curvas de nivel, que constituyen el sustento para la georreferenciación y digitalización espacial, por lo que en el presente estudio los datos **VECTORIALES** se obtuvieron a partir de las cartas topográficas editadas por INEGI, escala 1:50,000 con las claves **G13C45 y G13C46**, es decir curvas de nivel equidistantes a cada 20 metros, esta información sirve como base para generar algún tipo de análisis espacial y los modelos de elevación digital del terreno.

Para definir el relieve se generó el modelo TIN por sus siglas en inglés (*Triangulated Irregular Network*) de la siguiente figura, formado a partir de la información vectorial de las curvas de nivel, el cual, permitió representar el relieve del sitio de forma prácticamente idéntica a la realidad, con este modelo fue posible categorizar la altitud, pendiente y exposición que definen el relieve del área de influencia ambiental.



**Figura 4-8. Ubicación del proyecto en el Modelo TIN.**

### **b) Elevación.**

Las categorías de elevación del Área de Influencia son las que se muestran a continuación en la siguiente figura:

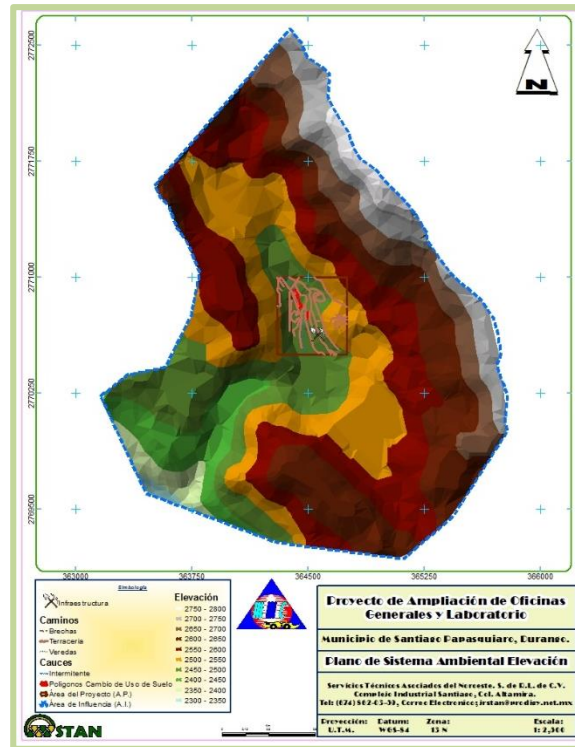


Figura 4-9. Categorías de Elevación dentro del Área de Influencia.

### c) Pendiente.

La pendiente del área para el establecimiento de las obras de ampliación de oficinas generales, y laboratorio, varía dependiendo la obra proyectada mismas que van de 10%, al 20% y una desviación estándar de 5% lo que indica que los terrenos son de tipo ladera poco pronunciada, presentando pequeñas ondulaciones.

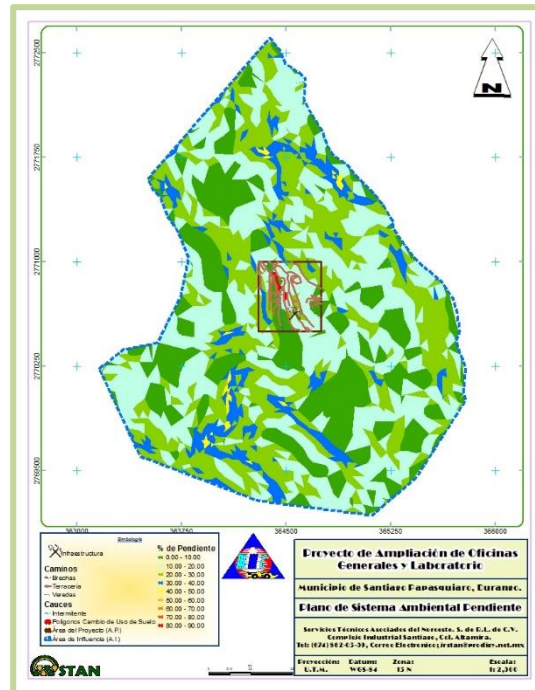


Figura 4-10. Porcentaje de Pendiente dentro del Área de Influencia.

#### d) Exposición.

La exposición es una parte importante en el ecosistema, ya que afecta propiedades físicas del suelo, tales como contenido de materia orgánica, el pH y la humedad, por lo tanto, las exposiciones que tengan mayor injerencia a la luz solar tendrán menos diversidad de especies debido a que la temperatura es mayor y hay mayor evapotranspiración. Considerando la exposición del terreno se puede decir que las exposiciones orientadas al Norte son más húmedas, a razón de que la temperatura es menor, hay más precipitación y por lo tanto los niveles de humedad son mayores que en aquellas orientaciones al Sur.

A nivel proyecto las exposiciones son zenital y Este.

El plano final de exposiciones para el área de influencia y Proyecto, se ilustra en la siguiente figura:

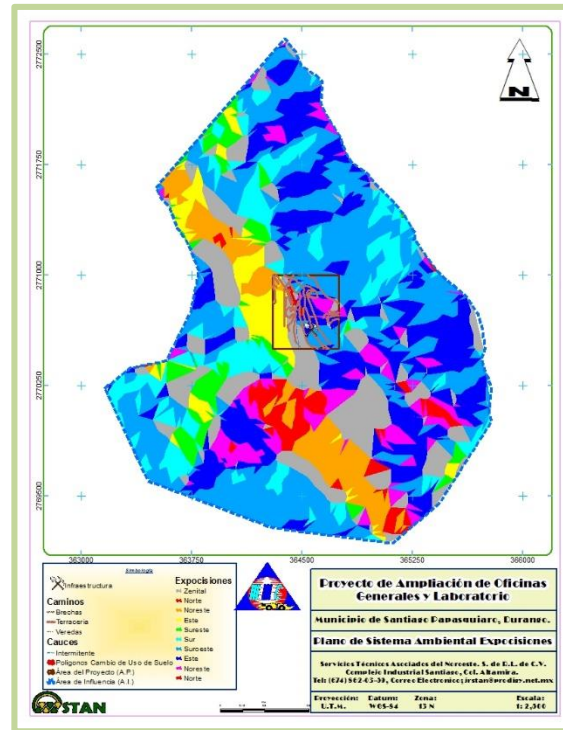


Figura 4-11. Exposiciones dentro del Área de Influencia.

## 4.6 Medio Biótico

### 4.6.1 Tipo de Vegetación.

En este sentido se hace la aclaración que la carta de Uso de suelo y vegetación serie VI, editada por INEGI determina estas zonas como de Urbano Construido, sin embargo en base el estudio florístico elaborado para el proyecto se determina que la vegetación para el área del Proyecto (AP), correspondiente es **Bosque de Pino.**, para el caso de la superficie señalada como “Agua”, corresponde a la presa de jales II, del complejo minero “La Ciénega”.

Cuadro 4-15. Vegetación de AI y AP

| ID    | Clave | Descripción                   | Sup (has) | %      |
|-------|-------|-------------------------------|-----------|--------|
| 1     | AH    | Urbano construido             | 25.44     | 4.77   |
| 2     | BP    | Bosque de Pino                | 468.49    | 87.91  |
| 3     | H2O   | Agua                          | 37.59     | 7.05   |
| 4     | TA    | Agricultura de temporal anual | 1.39      | 0.26   |
| Total |       |                               | 532.91    | 100.00 |

**a) Bosque de pino**

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28°C. Y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta.

**b) Agricultura de temporal anual**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

**c) Urbano Construido.**

Se refiere a la infraestructura construida para el complejo minero “La Ciénega”.

**d) Agua.**

Para este caso en específico del presente proyecto, se refiere a la presa de Jales II, del complejo minero “La Ciénega”.

En el **Anexo 3c** se presentan los tipos de vegetación del AI y AP.

**4.6.1.1 Estimación de Existencias Volumétricas.**

Para el cálculo del volumen únicamente se sometieron a este procedimiento los individuos maderables y que presentan un diámetro mayor o igual a 10 cm., lo anterior conforme los parámetros establecidos en la UMAFOR 1004 (Topia-Canelas). Que es a la que corresponde el presente proyecto.

**4.6.1.2 Ecuaciones para cubicación de Volumen.**

Las ecuaciones para determinar el volumen rollo total árbol (VTA) de las especies fueron tomadas de los parámetros establecidos en el sistema biométrico generado para la UMAFOR 1004 (Topia-Canelas), a razón de que el lote 102, en donde se encuentran las obras propuestas, se localiza inmerso dentro de esta UMAFOR, los parámetros de las mismas, son los siguientes.

**Cuadro 4-16. Parámetros de la UMAFOR 1004.**

|     | EXPRESION                                      | ESPECIE                     |
|-----|------------------------------------------------|-----------------------------|
| VTA | $0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)$  | <i>Pinus sp</i>             |
| VTA | $0.000091 * (Dn ^ 1.835214) * (At ^ 0.943586)$ | <i>Pinus duranguensis</i>   |
| VTA | $0.000112 * (Dn ^ 1.839424) * (At ^ 0.891298)$ | <i>Pinus arizonica</i>      |
| VTA | $0.000198 * (Dn ^ 1.724241) * (At ^ 0.830374)$ | <i>Pinus leiophylla</i>     |
| VTA | $0.00012 * (Dn ^ 1.844986) * (At ^ 0.844986)$  | <i>Pinus teocote</i>        |
| VTA | $0.000057 * (Dn ^ 1.80466) * (At ^ 1.128627)$  | <i>Pinus engelmannii</i>    |
| VTA | $0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)$  | <i>Pinus sp.</i>            |
| VTA | $0.000104 * (Dn ^ 1.858757) * (At ^ 0.838757)$ | <i>Pinus ayacahuite</i>     |
| VTA | $0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)$  | <i>Pinus sp</i>             |
| VTA | $0.000076 * (Dn ^ 1.782895) * (At ^ 1.064709)$ | <i>Pinus herrerae</i>       |
| VTA | $0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)$  | <i>Pinus sp</i>             |
| VTA | $0.000056 * (Dn ^ 1.870888) * (At ^ 1.006031)$ | <i>Juniperus sp</i>         |
| VTA | $0.000052 * (Dn ^ 1.692617) * (At ^ 1.262887)$ | <i>Cupressus lucitanica</i> |

|     |                                                |                            |
|-----|------------------------------------------------|----------------------------|
| VTA | $0.000079 * (Dn ^ 1.906772) * (At ^ 0.870624)$ | <i>Quercus sideroxyla</i>  |
| VTA | $0.000054 * (Dn ^ 2.03675) * (At ^ 0.825124)$  | <i>Quercus sp</i>          |
| VTA | $0.000079 * (Dn ^ 1.855448) * (At ^ 0.856723)$ | <i>Arbutus xalapensis</i>  |
| VTA | $0.000056 * (Dn ^ 1.811909) * (At ^ 1.070249)$ | <i>Populus tremuloides</i> |

A continuación se presenta una lista de los individuos y especies de **diámetros menores a 10 cm**, así como de especies no maderables, dichos individuos por sus dimensiones y características no son sujetos de la obtención de un Volumen Total Árbol.

**Cuadro 4-17. Individuos de Diámetros Menores y/o no maderables.**

| Predio        | Obra              | Especie                    | Nom Común         | No Ind | DN   | AT   |
|---------------|-------------------|----------------------------|-------------------|--------|------|------|
| Lote 102      | Laboratorio       | <i>Arbutus madrensis</i>   | Madroño           | 2      | 5.00 | 1.10 |
|               |                   | <i>Aristida divaricata</i> | Zacate Pajon      | 17     | 6.50 | 0.25 |
|               |                   | <i>Buddelia parviflora</i> | Tepozán           | 9      | 4.50 | 2.18 |
|               |                   | <i>Larrea divaricata</i>   | Jarilla           | 8      | 1.00 | 0.25 |
|               |                   | <i>Pinus ayacahuite</i>    | Pino              | 4      | 5.00 | 1.73 |
|               |                   | <i>Prunus serótina</i>     | Capulín           | 1      | 6.00 | 2.50 |
|               |                   | <i>Quercus rugosa</i>      | Encino            | 3      | 1.00 | 0.65 |
|               | Total laboratorio |                            |                   | 44     | 4.18 | 1.22 |
|               | Oficinas          | <i>Aristida divaricata</i> | Zacate Pajon      | 28     | 1.00 | 0.15 |
|               |                   | <i>Buddelia parviflora</i> | Tepozán           | 115    | 3.62 | 1.78 |
|               |                   | <i>Eragrotis mexicana</i>  | Zacate liendrilla | 14     | 1.00 | 0.25 |
|               |                   | <i>Pinus arizonica</i>     | Pino blanco       | 8      | 3.50 | 1.83 |
|               |                   | <i>Pinus ayacahuite</i>    | Pino              | 9      | 2.33 | 0.80 |
|               |                   | <i>Pinus duranguensis</i>  | Pino real         | 22     | 1.60 | 0.74 |
|               |                   | <i>Quercus sideroxyla</i>  | Encino            | 7      | 5.00 | 1.73 |
|               | Total Oficinas    |                            |                   | 203    | 2.85 | 1.26 |
| Total general |                   |                            | 247               | 3.18   | 1.25 |      |

#### 4.6.1.3 Determinación del Volumen Por Especie y Comunidad Afectada.

El volumen resultante que será removido **Por Predio** y especie para el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura de apoyo a la minería, es el siguiente:

**Cuadro 4-18. Volumen a remover por predio afectado.**

| Predio   | Obra                     | Especie                    | Nom Común   | No Ind       | DN           | AT          | AB          | VTA         |
|----------|--------------------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Lote 102 | Laboratorio              | <i>Buddelia parviflora</i> | Tepozán     | 5.00         | 15.00        | 3.40        | 0.10        | 0.18        |
|          |                          | <i>Pinus arizonica</i>     | Pino blanco | 18.00        | 14.00        | 4.67        | 0.31        | 1.23        |
|          |                          | <i>Pinus ayacahuite</i>    | Pino        | 1.00         | 10.00        | 2.00        | 0.01        | 0.01        |
|          |                          | <i>Pinus duranguensis</i>  | Pino real   | 17.00        | 23.88        | 10.47       | 0.82        | 5.41        |
|          | <b>Total Laboratorio</b> |                            |             | <b>41.00</b> | <b>18.12</b> | <b>6.85</b> | <b>1.23</b> | <b>6.83</b> |
|          | Oficinas                 | <i>Buddelia parviflora</i> | Tepozán     | 45.00        | 14.51        | 4.69        | 0.81        | 2.14        |
|          |                          | <i>Pinus arizonica</i>     | Pino blanco | 35.00        | 15.89        | 5.59        | 0.77        | 3.58        |
|          |                          | <i>Pinus ayacahuite</i>    | Pino        | 6.00         | 11.00        | 3.00        | 0.06        | 0.14        |
|          |                          | <i>Pinus duranguensis</i>  | Pino real   | 47.00        | 19.77        | 7.57        | 1.67        | 9.59        |
|          |                          | <i>Pinus engelmannii</i>   | Pino        | 30.00        | 24.17        | 9.53        | 1.52        | 9.16        |

|                      |                       |                      |      |               |              |             |             |               |
|----------------------|-----------------------|----------------------|------|---------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
|                      |                       | <i>Pinus teocote</i> | Pino | 2.00          | 36.00        | 13.00       | 0.21        | 1.51          |
|                      | <b>Total Oficinas</b> |                      |      | <b>165.00</b> | <b>18.19</b> | <b>6.62</b> | <b>5.03</b> | <b>26.12</b>  |
| <b>Total general</b> |                       |                      |      | <b>206.00</b> | <b>18.17</b> | <b>6.67</b> | <b>6.27</b> | <b>32.953</b> |

Donde:

**Lote102** = Fracción del Predio Denominado "San Rafael", Municipio de Santiago Papasquiaro

Por último, en el siguiente cuadro se presenta un concentrado del **volumen por especie**, con la finalidad de facilitar el manejo de la información en caso de ser necesario.

**Cuadro 4-19. Volumen por Especie.**

| Especie                    | Nom Común   | No Ind        | DN           | AT          | AB          | VTA           |
|----------------------------|-------------|---------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
| <i>Buddelia parviflora</i> | Tepozán     | 50.00         | 14.56        | 4.56        | 0.91        | 2.31          |
| <i>Pinus arizonica</i>     | Pino blanco | 53.00         | 15.37        | 5.27        | 1.07        | 4.81          |
| <i>Pinus ayacahuite</i>    | Pino        | 7.00          | 10.86        | 2.86        | 0.07        | 0.15          |
| <i>Pinus duranguensis</i>  | Pino real   | 64.00         | 20.86        | 8.34        | 2.50        | 15.00         |
| <i>Pinus engelmannii</i>   | Pino        | 30.00         | 24.17        | 9.53        | 1.52        | 9.16          |
| <i>Pinus teocote</i>       | Pino        | 2.00          | 36.00        | 13.00       | 0.21        | 1.51          |
| <b>Total general</b>       |             | <b>206.00</b> | <b>18.17</b> | <b>6.67</b> | <b>6.27</b> | <b>32.953</b> |

#### 4.6.1.4 Uso del Volumen Resultante.

Los volúmenes maderables resultantes son mínimos, sin embargo de ser el caso se pudieran llegar a utilizar en la elaboración de madera aserrada, carbón vegetal, postes, estantes, en la industria de la construcción, muebles, tarimas, etc.

Dado que el objetivo del presente proyecto no es la explotación forestal, los volúmenes de madera obtenidos serán entregados para su aprovechamiento a sus propietarios para su venta o disposición final. Los árboles y arbustos no comerciales, así como el porcentaje considerado como desperdicios serán picados e incorporados a los suelos desnudos en las actividades de restauración propuestas a fin de incrementar la materia orgánica del suelo a través de la descomposición *in situ* para incrementar la infiltración de la lluvia, mejorar la fertilidad y parámetros físicos y químicos del suelo.

#### 4.6.1.5 Especies Endémicas o En Peligro de extinción.

En los sitios donde se propone realizar las actividades NO se localizaron especies de flora contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de protección ambiental-Especies nativas de México de flora Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Durante el inventario florístico se localizo a la siguiente especie:

#### 4.6.1.6 Especies de Importancia Económica.

Se consideran especies de importancia económica a las especies vegetales de las que el hombre depende para satisfacer sus diversas necesidades como son para su desarrollo biológico, científico, cultural y consecuentemente económico. En este caso, las especies de importancia económica se han clasificado en dos categorías: maderables y no maderables.

##### a) Especies maderables.

Dentro del área que ocupa el proyecto, se encuentran especies comerciales de los géneros *Pinus* y *Quercus*, especificados en los cuadros anteriores, actualmente en el predio donde se pretende la implementación de las obras proyectadas no se encuentra bajo aprovechamiento forestal maderable, la propuesta de aprovechamiento en esta ocasión obedece exclusivamente a los individuos estrictamente indispensables para llevar a cabo las obras propuestas.

De acuerdo a los géneros presentes en el área de afectación, las materias primas forestales, derivadas del desmonte serán: Trocería delgada en su mayoría y leña para autoconsumo (puntas y ramas, desperdicio).

**b) Especies no maderables.**

De acuerdo con la clasificación antropocéntrica de la plantas propuestas por Martínez (1990), se encontró que en los bosques de la región, existen plantas silvestres que se utilizan como comestibles, medicinales, ornamentales, y forrajeras, además de las maderables, tratadas en el punto anterior.

**4.6.2 Fauna**

En la actualidad en esta área se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual **NO** se verá afectada por las actividades propias del proyecto ya que normalmente la fauna ha sido desplazada de su hábitat hacia zonas menos perturbadas.

En función del Inventario Faunístico a nivel Sistema Ambiental, se pudo registrar las siguientes especies de Fauna, cabe indicar que existen muchas más especies reportadas para el SA, sin embargo la siguiente lista está basada dicho inventario faunístico.

**Cuadro 4-20. Inventario Faunístico del Sistema Ambiental.**

| Clase    | Especie                    | Nombre común            | No Ind | NOM-059 | Endemi<br>sno | Valor<br>cinegético | Condiciones de<br>vegetación | Distribución Potencial                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------|-------------------------|--------|---------|---------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anfibios | <i>R. pipiens</i>          | Rana                    | 3      | NI      | En<br>México  | No                  | Zonas húmedas                | Endémico de México en los estado de Sonora oeste de Chihuahua, Sierra Madre Occidental, Durango y Sinaloa.                                                                          |
| Anfibios | <i>Anaxyrus mexicanus</i>  | Sapo mexicano           | 4      | NI      | No            | No                  | Zonas húmedas                | Nativo del suroeste de Estados Unidos y noroeste de México.                                                                                                                         |
| Aves     | <i>Accipiter striatus</i>  | Gavilán Pajarero        | 3      | Pr      | No            | No                  | Bosque de Pino               | A lo largo del continente americano, desde Alaska, hasta el norte de Argentina y Sur de Brasil.                                                                                     |
| Aves     | <i>Atlapetes pileatus</i>  | Rascador corona castaña | 12     | NI      | No            | No                  | Bosque de pino-Encino        | Desde el Norte (Chihuahua y N. L.) al sur de México (Oaxaca).                                                                                                                       |
| Aves     | <i>Buteo albonotatus</i>   | aguilucho Negro         | 1      | Pr      | No            | No                  | Bosque de Pino               | Desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil.                                                                                                                    |
| Aves     | <i>Callipepla squamata</i> | Codorniz escamosa       | 5      | NI      | No            | Si                  | Pastizal Natural             | Norte y centro de México y el suroeste de los Estados Unidos                                                                                                                        |
| Aves     | <i>Cathartes aura</i>      | Aura                    | 20     | NI      | No            | No                  | Pastizal Natural             | Extremo sur de Sudamérica hasta el sur de Canadá                                                                                                                                    |
| Aves     | <i>Circus cyaneus</i>      | Gavilán Rastrero        | 1      | NI      | No            | No                  | Bosque de pino-Encino        | Se conocen poblaciones reproductoras sólo en el norte de la Península de Baja California, en el resto del país la especie se considera migratoria invernal.                         |
| Aves     | <i>Colaptes cafer</i>      | Carpintero              | 14     | NI      | No            | No                  | Bosque de pino-Encino        | América del Norte, América Central, Cuba y Gran Caimán.                                                                                                                             |
| Aves     | <i>Columbina inca</i>      | Coquita común           | 17     | NI      | No            | No                  | Bosque de Pino               | Es nativo de América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y ocasionalmente Belice) y América del Norte (Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá) |
| Aves     | <i>Contopus pertinax</i>   | Tengo Frio Común        | 3      | NI      | No            | No                  | Bosque de Pino               | Sur de Estados Unidos, México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, y Nicaragua                                                                                                |
| Aves     | <i>Coragyps atratus</i>    | Zopilote                | 15     | NI      | No            | No                  | Bosque de Pino               | Estados Unidos, México, América Central y la mayor parte de América del Sur, hasta la                                                                                               |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|      |                                |                        |    |    |    |    |                       |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------|------------------------|----|----|----|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                |                        |    |    |    |    |                       | Región de Aysén en Chile.                                                                                                                                                                                                               |
| Aves | <i>Corvux corax</i>            | Cuervo                 | 6  | NI | No | No | Pastizal Natural      | Ampliamente distribuido.                                                                                                                                                                                                                |
| Aves | <i>Cyanocitta stelleri</i>     | Urraca                 | 4  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Norteamérica y Centro américa                                                                                                                                                                                                           |
| Aves | <i>Cyrtonyx montezumae</i>     | Codorniz Pinta         | 7  | Pr | No | Si | Pastizal Natural      | Desde el sureste de Arizona, suroeste y centro de Nuevo México y oeste de Texas hacia México, desde los estados fronterizos hacia el sur, hasta Oaxaca.                                                                                 |
| Aves | <i>Empidonax wrightii</i>      | Mosquero Gris          | 6  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Hibernan en Baja California Sur, el sudeste de Arizona, y desde el centro de Sonora al centro de Oaxaca.                                                                                                                                |
| Aves | <i>Falco peregrinus</i>        | Halcón Peregrino       | 2  | Pr | No | No | Bosque de pino-Encino | Sonora, Chihuahua y en el sur y oeste de Coahuila, Tamaulipas y hasta Durango, hasta el Golfo de México, posiblemente hasta el centro de México. Como migrante y visitador de invierno de poco común a común en todas partes de México, |
| Aves | <i>Geococcyx californianus</i> | Correcaminos           | 2  | NI | No | No | Pastizal Natural      | Distribuida en los estados del norte de México y los del sur de Estados Unidos.                                                                                                                                                         |
| Aves | <i>Meleagris gallopavo</i>     | Pavo salvaje           | 15 | NI | No | Si | Bosque de pino-Encino | Habitan el norte de América, desde Estados Unidos hasta el sur de México                                                                                                                                                                |
| Aves | <i>Oriturus superciliosus</i>  | Gorrión de anteojos    | 4  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Se distribuye a lo largo de la Altiplanicie Mexicana, el Eje Neovolcánico y las tierras altas de Oaxaca.                                                                                                                                |
| Aves | <i>Otus flammeolus</i>         | Tecolotito ojos pardos | 1  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Se distribuye en los bosques de pino en las tierras altas de Guatemala y México y en los Estados Unidos.                                                                                                                                |
| Aves | <i>Passer Domesticus</i>       | Gorrión común          | 9  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | En todo el país, con excepción de la Península de Yucatán.                                                                                                                                                                              |
| Aves | <i>Sayornis nigricans</i>      | Mosquero negro         | 2  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Nativa del oeste de Norteamérica, desde el sudoeste de Oregon y California hasta el oeste de Texas y el norte de                                                                                                                        |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|           |                                |                      |    |    |    |    |                       |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------|----------------------|----|----|----|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                |                      |    |    |    |    |                       | México                                                                                                                                                                                           |
| Aves      | <i>Selasphorus platycercus</i> | Zumbón garganta roja | 8  | NI | No | No | Bosque de pino-Encino | Es residente en México.                                                                                                                                                                          |
| Aves      | <i>Stellula calliope</i>       | Colibrí matraquita   | 4  | NI | No | No | Bosque de Pino        | Durante la primavera y el verano, se mueven, principalmente a través de Arizona y Nuevo México y el norte de México, para invernar en el suroeste de México, así como en Guatemala y Belice.     |
| Aves      | <i>Trogon elegans</i>          | Coa Cola Cobriza     | 6  | NI | No | No | Bosque de Pino        | Sur de los Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Honduras, y el norte de Costa Rica.                                                                                                   |
| Aves      | <i>Tyto alba</i>               | Lechuza Común        | 6  | NI | No | No | Pastizal Natural      | Es una de las aves más ampliamente distribuidas del mundo, pudiendo encontrársela en casi todo el planeta, con excepción de regiones polares o desérticas.                                       |
| Aves      | <i>Zenaida asiática</i>        | Paloma alas blancas  | 9  | NI | No | Si | Bosque de Pino        | Suroeste de los Estados Unidos, en México, en el Caribe, y en América Central.                                                                                                                   |
| Aves      | <i>Zenaida macroura</i>        | Huilota              | 5  | NI | No | Si | Bosque de Pino        | Anida en las regiones del norte y del centro, sur de Baja California y también en el interior, hasta Jalisco e Hidalgo y escasamente en Michoacán Oaxaca, siendo mucho más numerosa en invierno. |
| Aves      | <i>Strix occidentalis</i>      | Búho Manchado        | 1  | A  | No | No | Bosque de Pino        | Vive en los bosques del oeste de América del Norte, donde anida en agujeros de árboles, viejos nidos de aves rapaces o grietas                                                                   |
| Mamíferos | <i>Canis latrans</i>           | Coyote               | 7  | NI | No | No | Bosque de Pino        | América del Norte, América Central y recientemente América del Sur; desde Canadá hasta Colombia.                                                                                                 |
| Mamíferos | <i>Choeronycteris mexicana</i> | Murciélago trompudo  | 10 | A  | No | No | Bosque de Pino        | En todo el país a excepción del Norte de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, la costa del Golfo de México y la                                                                         |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|           |                                  |                            |   |    |           |    |                       |                                                                                                                                                         |
|-----------|----------------------------------|----------------------------|---|----|-----------|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                  |                            |   |    |           |    |                       | Península de Yucatán                                                                                                                                    |
| Mamíferos | <i>Conepatus mesoleucus</i>      | Zorrillo de espalda blanca | 2 | NI | No        | No | Bosque de Pino        | Desde Arizona y Texas hasta Nicaragua.                                                                                                                  |
| Mamíferos | <i>Didelphis virginiana</i>      | Tlacuache común            | 4 | NI | No        | No | Pastizal Natural      | Canadá, Estados Unidos, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y México.                                                       |
| Mamíferos | <i>Eptesicus fuscus</i>          | Murciélago moreno          | 2 | NI | No        | No | Bosque de Pino        | Habita desde el sur de Canadá hasta Colombia y el norte de Sudamérica y en las Antillas.                                                                |
| Mamíferos | <i>Lepus Callotis</i>            | Liebre                     | 3 | NI | No        | No | Bosque de Pino        | Únicamente desde el sur de Nuevo México, hasta el noroeste y centro de México.                                                                          |
| Mamíferos | <i>Lynx rufus</i>                | Gato montes                | 1 | NI | No        | No | Bosque de pino-Encino | Se extiende desde el sur de Canadá hasta el sur de México.                                                                                              |
| Mamíferos | <i>Mephitis macroura</i>         | Zorrillo listado           | 6 | NI | No        | No | Bosque de pino-Encino | Suroeste de Estados Unidos a Centroamérica, siendo más abundante en México.                                                                             |
| Mamíferos | <i>Neotoma mexicana</i>          | Rata de campo              | 6 | NI | No        | No | Pastizal Natural      | Honduras, El Salvador, Guatemala, México y el sur de Estados Unidos.                                                                                    |
| Mamíferos | <i>Odocoileus virginianus</i>    | Venado Cola Blanca         | 3 | NI | No        | Si | Bosque de pino-Encino | Toda la región de Norteamérica, con excepción de la Península de Baja California, la porción suroeste de los EUA y gran parte del sur de Canadá.        |
| Mamíferos | <i>Procyon lotor</i>             | mapache                    | 7 | NI | No        | No | Bosque de pino-Encino | Son muy comunes desde el sur de Canadá hasta Panamá                                                                                                     |
| Mamíferos | <i>Sylvilagus floridanus</i>     | Conejo                     | 4 | NI | No        | Si | Bosque de pino-Encino | Es una de las especies de conejo más comunes de Norteamérica y se extiende hasta Venezuela                                                              |
| Mamíferos | <i>Tamias durangae</i>           | Chichimoco                 | 4 | NI | En México | No | Bosque de Pino        | Todo Durango, parte de Sinaloa y parte de nuevo león                                                                                                    |
| Mamíferos | <i>Thomomys umbrinus</i>         | Tuza mexicana              | 5 | NI | No        | No | Bosque de Pino        | Su rango se extiende desde los estados de Puebla y Veracruz en México hacia el norte hasta los estados de Arizona y Nuevo México en los Estados Unidos. |
| Mamíferos | <i>Urocyon Cinereoargentatus</i> | Zorra                      | 5 | NI | No        | Si | Bosque de pino-Encino | Distribuida por el continente americano, desde el sur de Canadá a Venezuela.                                                                            |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|          |                              |                                |   |    |    |    |                                                 |                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------|--------------------------------|---|----|----|----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reptiles | <i>Crotalus molossus</i>     | Víbora de Cascabel             | 4 | Pr | No | No | Bosque de Pino                                  | Desde el Noreste del estado de Sonora hasta el Noreste del estado de Coahuila, incluyendo la parte Noroeste/Norte del estado de Chihuahua, centro y parte sur de México |
| Reptiles | <i>Crotaphytus collaris</i>  | Lagartija de collar común      | 8 | A  | No | No | Bosque de pino-Encino                           | Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas.                                                                                          |
| Reptiles | <i>Phrynosoma cornatum</i>   | Camaleón                       | 3 | NI | No | No | Bosque de Pino                                  | En México abarca los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Veracruz.                                    |
| Reptiles | <i>Phrynosoma douglassii</i> | Lagartija Espinoza             | 6 | NI | No | No | Bosque de Pino                                  | México (NE Sonora, Chihuahua, Durango).                                                                                                                                 |
| Reptiles | <i>Phrynosoma modestum</i>   | Lagartija cornuda cola redonda | 4 | NI | No | No | Pastizal Natural                                | Se encuentran en los Estados Unidos, en el oeste de Texas, Nuevo México, este de Arizona, sureste de Colorado y ocho estados en el centro norte de México.              |
| Reptiles | <i>Urosaurios ornatos</i>    | Lagartija Arbórea              | 1 | NI | No | No | Bosque de pino-Encino                           | Están entre las lagartijas más comunes en el suroeste de los Estados Unidos, y norte y centro de México.                                                                |
| Reptiles | <i>Barisia ciliaris</i>      | Falso Escorpión                | 1 | Pr | No | No | Debajo de cortezas de árboles y troncos tirados | Desde el sur de Chihuahua al norte hasta el centro de Oaxaca en el Sur.                                                                                                 |

#### 4.6.2.1 Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de **Fauna** a nivel **Sistema Ambiental (SA)**, detectadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. en base al estudio faunístico, se muestran en la siguiente tabla, cabe hacer mención que estas especies fueron detectadas fuera de las zonas del proyecto, más sin embargo por tratarse de este recurso, se tomaran las medidas necesarias para su protección a razón de que pudieran existir en las áreas propias del proyecto.

**Cuadro 4-21. Especies de Fauna catalogadas en la NOM-059.**

| Clase     | Especie                        | Nombre Común              | NOM-059 |
|-----------|--------------------------------|---------------------------|---------|
| Aves      | <i>Accipiter striatus</i>      | Gavilán Pajarero          | Pr      |
| Aves      | <i>Buteo albonotatus</i>       | aguilucho Negro           | Pr      |
| Aves      | <i>Cyrtonyx montezumae</i>     | Codorniz Pinta            | Pr      |
| Aves      | <i>Falco peregrinus</i>        | Halcón Peregrino          | Pr      |
| Aves      | <i>Strix occidentalis</i>      | Búho Manchado             | A       |
| Mamíferos | <i>Choeronycteris mexicana</i> | Murciélago trompudo       | A       |
| Reptiles  | <i>Crotalus viridis</i>        | Víbora de Cascabel        | Pr      |
| Reptiles  | <i>Crotaphytus collaris</i>    | Lagartija de collar común | A       |
| Reptiles  | <i>Barisia imbricata</i>       | Escorpión                 | Pr      |

#### ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial.

Se anexa en medio magnético el programa de rescate para especies de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo se anexa programa impreso en el **Anexo 7a** del presente documento.

#### 4.7 Medio Socioeconómico.

La población más cercana al proyecto es **Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.**

##### Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe.

La localidad de Ciénega de nuestra señora está ubicada en el municipio de Santiago Papasquiaro, estado de Durango, cuenta con 1720 habitantes y está a 2481 metros sobre el nivel del mar.

En la localidad hay 916 hombres y 804 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0.878 y el índice de fecundidad es de 2.20 hijos por mujer.

Del total de la población, el 35.35 % proviene de fuera del estado de Durango.

El 2.09% de la población es analfabeta (2.51% son hombres y 1.62% mujeres).

El grado de escolaridad es de 8.85 (9.02 en hombres y 8.65 en mujeres).

El 0.70 % de la población es indígena.

El 0.29 % habla alguna lengua indígena.

El 36.05 % de la población mayor a 12 años está ocupada laboralmente (54.15% hombres y 15.42 % mujeres).

En la localidad existen 537 viviendas, de las cuales el 97.28% cuentan con servicio de electricidad, el 81.79% tienen agua entubada, el 93.48% tiene excusado, el 39.95 % un radio, el 95.11% cuenta con al

menos una televisión, el 82.34% tienen refrigerador, el 80,16% lavadora, el 69,84% automóvil, el 39,13% una computadora personal, el 25,82% teléfono fijo, el 61,14% teléfono celular, y el 20,11% Internet.

De manera natural en la zona existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no afectará este índice de migración al contrario lo frenará al seguir produciendo empleos bien remunerados para las personas locales.

#### 4.8 Empleo.

Minera mexicana la Ciénega S.A de C.V., actualmente se caracteriza por ser una de las principales fuentes de empleo en la zona, otras actividades en la región son las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y de comercio (en los núcleos poblacionales).

La empresa Promoviente ha sido en los últimos años un detonante muy importante en la generación de empleos para las personas locales e incluso foráneas, esto ha acarreado mayores oportunidades para la región en los diferentes sectores de la economía regional, actividades primarias y sus derivados.

#### 4.9 Paisaje.

Es obvio que en la etapa de construcción, se tendrán impactos muy puntuales, esto a razón de que las obras propuestas están inmersas dentro del complejo minero “La Ciénega”, los impactos generados son básicamente sobre el suelo y la vegetación, para el paisaje no se dan impactos nuevos, habrá un pequeño incremento en el movimiento de vehículos y personas para su construcción, esto rompe un poco la armonía del paisaje local, sin embargo no hay que olvidar que el proyecto se basa principalmente en áreas ya destinadas a la infraestructura de apoyo para este complejo, esto hace que los impactos sean mínimos y muy puntuales recayendo sobre las superficies solicitadas a CUS. Los impactos más significativos para este nivel de percepción del paisaje se describen de la siguiente manera:

##### 4.9.1 Visibilidad.

La visibilidad es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales y los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del sitio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto local, donde existen atributos ambientales importantes. El estudio de visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas desde los lomeríos y de las carreteras establecidas en las partes altas de las microcuencas con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la manera siguiente:

1. **Corta:** de 0 a 1 km de distancia.
2. **Media:** de 1.1 a 2 km de distancia.
3. **Larga:** de 2.1 a 3 km de distancia.
4. **Muy larga:** de 3.1 a 5 km de distancia.

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde los caminos más altos inmersos en el SA. Su valoración se puede definir como **media**, considerando la topografía del terreno, ya que se encuentra en una zona montañosa.

##### 4.9.2 Calidad Visual.

La calidad paisajista se puede considerar como **Media** ya que la mayor parte del entorno es homogéneo, no presenta muchas variantes importantes en relación a su fisonomía y la mayor parte del sistema ambiental se refiere a zonas de bosques de clima templado frío con pronunciadas barrancas. Además cabe destacar que la zona ya presenta toda una infraestructura Minera, por lo que de cierta manera se considera parte de la misma infraestructura.

Los criterios estéticos incluidos para definir la calidad visual según Álvarez *et al.* (1999) fueron:

- a) El agua es un elemento relevante
- b) Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas desprovistas de vegetación
- c) Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas

- d) Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas
- e) Diversidad del panorama paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

Con los criterios anteriores, se puede realizar una valoración cuantitativa la cual estará dada en función de conceptos y percepciones subjetivas, pero que al darle un valor numérico ayudarán a ubicar el paisaje en una valoración a nivel escala; dando un valor mayor (3) a aquel paisaje que cumpla con las expectativas mencionadas anteriormente y un valor menor (1) a aquellos paisajes que no cumplan o no satisfagan el criterio de valoración; derivado de la asignación anterior, tenemos lo siguiente:

**Cuadro 4-22. Valoración de los Criterios Estéticos del Paisaje.**

| Criterios estéticos | Valoración numérica | Descripción de la valoración                                                        |
|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| a                   | 1                   | No existen corrientes permanentes en el área del proyecto                           |
| b                   | 2                   | Se localiza inmerso al complejo Minero, Implica realizar CUS                        |
| c                   | 2                   | Bosque de Pino                                                                      |
| d                   | 2                   | El terreno en general presenta un relieve ondulado                                  |
| e                   | 3                   | Caminos, infraestructura Minera, áreas boscosas                                     |
| <b>Promedio</b>     | <b>2</b>            | <b>En términos generales la calidad visual puede considerarse como baja - media</b> |

### 4.9.3 Fragilidad del Paisaje.

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner *et al.*, 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas.

La fragilidad visual del paisaje, tal y como se plantea en este estudio, consta de dos elementos:

i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del sitio que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.

ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

De acuerdo a lo anterior, los criterios aplicados para dar una valoración numérica, fueron:

- Cuanto menor sea el porte o altura de la cobertura vegetal, la fragilidad será mayor por tanto será más difícil encubrir determinados impactos adversos que ocasionan los cambios de uso de suelo.
- Cuanto mayor es el porte de la cobertura vegetal, es menor la fragilidad visual, no se considera el porte de las zonas con pastizal dadas sus reducidas tallas.
- Las zonas con mayor pendiente son más visibles y, por tanto, poseen un mayor valor de fragilidad.
- Las zonas con menor pendiente son menos visibles y, por tanto, poseen un menor valor de fragilidad.

Considerando los criterios anteriores se pudo realizar una valoración cuantitativa, a partir de la valoración cualitativa, considerándose la fragilidad visual intrínseca y extrínseca, en donde para cada uno de los criterios utilizados se dio un valor numérico, siendo 3 para aquel correspondiente a la más alta valoración y 1 para la menor, dando como resultado lo siguiente:

**Cuadro 4-23. Valoración de la fragilidad.**

| Fragilidad                      | Criterios              | Valoración numérica | Descripción de la valoración                                               |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| La fragilidad visual intrínseca | Porte o altura vegetal | 3                   | Existe vegetación arbórea y arbustiva y se encuentra en una zona montañosa |
|                                 | Pendiente              | 2                   | Las actividades están propuestas en terrenos ondulados.                    |

|                                 |                            |          |                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La fragilidad visual extrínseca | Observación del territorio | 1        | Al tratarse de una zona de infraestructura, y por las condiciones del terreno no se ve a simple vista. |
| <b>Promedio</b>                 |                            | <b>2</b> | <b>En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como media</b>                        |

#### 4.9.4 Conclusiones.

Conforme a la vegetación presente en el sitio (mapa de vegetación), la zona se caracteriza en su mayor parte por especies Arbóreas de Pino y Encino, lo que da como resultado una **calidad visual Media** de **fragilidad media** por encontrarse en un área con un relieve ondulado, así mismo su **visibilidad es media**, ya que no se visualiza el proyecto a una distancia mayor de 2 km.

#### 4.10 Comparación del Área de Influencia Con y Sin el Proyecto.

La infraestructura Minera (junto con su infraestructura de apoyo), y caminos de acceso son parte del paisaje en la zona, por otra parte aunque con cierto valor escénico para la sociedad, los predios propiedad de la empresa Promovente no cuentan con aprovechamientos forestales por lo que algunas zonas carecen de vías de comunicación adecuadas que permitan el acceso a mayor número de personas como para considerar al paisaje como un elemento de alto valor social, o que la actividad forestal implique un impacto considerable al paisaje.

El área de influencia del proyecto A NIVEL REGIONAL cuenta con elementos de valor escénico por su topografía y su formación vegetal con diferentes tipos de vegetación, dado que se encuentra en una zona montañosa, por lo que presenta vegetación de bosque de pino, principalmente. Desde varios puntos del área la orografía y las formaciones rocosas cuentan con excelente visibilidad y transparencia atmosférica, con gran potencial paisajístico por su calidad visual y del fondo escénico con buena capacidad de absorber los cambios que produzca la INFRAESTRUCTURA.

Es de concluirse que el presente proyecto modifica al paisaje DE MANERA MUY PUNTUAL y no REGIONAL.

De lo anterior se desprende que el impacto del proyecto por el **desarrollo de las Obras Propuestas**, no conducen a una modificación importante del paisaje. Sin perjuicio de esto, se debiera estimular el desarrollo de una instancia que permita evaluar los planes y decisiones de manejo a escalas espaciales y temporales mayores que las prediales.

#### 4.11 Pérdida ambiental Con y Sin el Proyecto.

Realizando una comparación con el escenario sin las medidas de mitigación se observa que el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, alterarán principalmente a la vegetación, repercutiendo directamente sobre la estabilidad y estructura del suelo, erosión y compactación, de igual forma, las acciones sobre la vegetación también pudieran llegar a modificar el hábitat de la fauna y la reducción de su población. Las actividades que alteran a la vegetación no alteran la armonía del paisaje a consecuencia de tratarse de un complejo minero en operación.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no causa impactos nuevos a las actividades ya desarrolladas en el complejo minero, ya que la superficie necesaria para la construcción de las obras propuestas, están consideradas como ampliaciones a estructuras ya construidas con anterioridad dentro del mismo complejo minero "La Ciénega".

De acuerdo a la clasificación de la vegetación, la carta serie VI editada por INEGI, menciona que la superficie solicitada a CUS para las obras de ampliación de oficinas generales y la ampliación del laboratorio, corresponde a Urbano Construido, sin embargo puede observarse en el apartado del volumen que corresponde a Bosque de Pino, esto es el resultado del buen manejo que ha tenido la empresa Promovente sobre el cuidado y protección a los recursos forestales.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante o igual al que existirá en la zona sin el mismo, mientras se apliquen las medidas de mitigación y de compensación propuestas.

#### 4.12 Diagnóstico Ambiental.

Para tener un concepto integral del sistema ambiental, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el **área de influencia ambiental**. Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema antes de realizar las acciones del proyecto.

A continuación se describen los componentes del sistema ambiental y los cambios que pudiesen generarse con la elaboración del proyecto.

**Cuadro 4-24. Diagnóstico Ambiental.**

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Valoración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El clima del sitio pertenece al grupo Templado semifrío con verano fresco largo, La precipitación media anual del sitio es de 1,386.20 mm, la mínima ocurre en el mes de abril (24.60 mm) y la máxima en el mes de julio (294.30 mm). La temperatura media anual es de 11.5 °C, con una máxima anual de 16.3°C y una mínima de 6.4° C en el mes de enero. Los vientos predominantes van de los 4 km/hr a los 10 km/hr. La temporada de lluvias se presenta en verano, con lluvias y heladas en invierno. | La superficie a ocuparse por las Obras es de <b>0.374 ha</b> , De manera que es un sólo clima el que se presenta en el área propia de las obras propuestas, correspondiendo Templado semifrío; este tipo de clima es el predominante en la región, por lo que este componente ambiental es poco perceptible a los cambios que presentan las variables que lo definen a nivel regional (temperatura, precipitación, evapotranspiración, vientos, etc.). En general los cambios que ha experimentado el clima local es consecuencia del incremento al calentamiento global manifestándose a través de sequías más recurrentes, aumento de la temperatura, huracanes, inundaciones en los trópicos, frentes fríos más fuertes, etc. Se puede afirmar que el proyecto no modifica alguna de las variables que definen el clima local, debido principalmente a que no contribuye significativamente al incremento en los niveles de contaminación atmosférica por el uso exagerado en el consumo de combustibles fósiles, gas metano, óxido nitroso, etc. |
| Los tipos de rocas que se presentan a nivel sitio son: ígnea extrusiva ácida Ts(Igea). Además, el área se encuentra en la subprovincia Gran Meseta y cañadas Duranguenses, donde el sistema de topoformas está clasificado como Mesetas y Cañadas El proyecto se encuentra en las partes altas de la cuenca con una altitud media de 2,568 m.s.n.m. La pendiente del área donde se ubicará el proyecto varía de 10 al 20%.                                                                               | Debido al impacto antropogénico (actividades mineras) que presenta actualmente el sitio del proyecto, este componente ambiental es uno de los más frágiles por lo cual, es de suma importancia proponer y llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y/o compensación que ayuden a contrarrestar los impactos generados. La geomorfología se verá afectada con la configuración del relieve local al construir las obras programadas, poco perceptible por tratarse de ampliaciones a la infraestructura construida, pero siempre importante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Los suelos característicos del sitio son: Luvisol Albico Endoleptico, asociado con Regosol Distrito Esqueletico, de textura Media.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Este recurso registra un nivel de perturbación importante, consecuencia de las actividades productivas presentes en la región (Minería). Fenómenos como la compactación y erosión como resultado de las actividades a desarrollar, serán los impactos directos que este recurso recibirá, independientemente se deberán de llevar a cabo las acciones de mitigación y/o compensación que se describen con mayor detalle en los capítulos subsecuentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| En cuanto al sistema hidrológico el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica 10 denominada Sinaloa dentro de la Cuenca "B" Río San Lorenzo, subcuenca "e" Quebrada de San Juan. Específicamente dentro del área del proyecto existen un cauce de tipo intermitente.                                                                                                                                                                                                                         | Este componente presenta un nivel de perturbación menor, como consecuencia de la no existencia de focos de contaminación importantes en la región (grandes centros de población). Los principales aportes de contaminación a este recurso será la pérdida de suelos por el desgaste y tránsito continuo de los caminos de acceso, azolve de los cuerpos de agua por el arrastre de los suelos desnudos. Los impactos a este recurso son mitigables en el corto plazo con obras de restauración, la afloración de agua que pasa por la periferia de las oficinas deberá de ser encausado para evitar su contaminación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Valoración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La zona donde se ubica el proyecto, en 0.374 has son clasificadas como forestal, sin embargo en su mayor parte está compuesta por zonas impactadas por actividades mineras (complej minero Cienega)                                                                                                                             | La flora se verá afectada de manera muy puntual en el sitio del proyecto a través de la pérdida de diversidad y abundancia de especies de pino,. Sin embargo, con los programas de reforestación de especies regionales se espera que en el corto plazo este componente se recuperará de manera significativa con una medida de restauración. A nivel regional este componente no se percibe perturbado debido a que el predio no cuanta con aprovechamientos forestales maderables bajo un programa de manejo Forestal, así mismo se cuenta con vigilancia permanente para su protección y restauración como lo es el oportuno combate a los incendios forestales, plagas, enfermedades y/o talas clandestinas. Por otra parte es de mencionarse que la empresa cuenta con un vivero propio para la producción de las especies características de la zona y catalogadas en la NOM-059.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dado que el proyecto se encuentra en una zona rural, la fauna circula libremente por la región, aunque se considera que prefieren las partes bajas con existencia de agua y por las condiciones del terreno ya que buscan lugares escondidos para su refugio, así como alimentación.                                            | La fauna silvestre local se encuentra representada en su mayoría por especies indicadoras de impactos generados por actividades antropogénicas y en menor escala por especies silvestres que ocupan grandes extensiones de superficie en su hábitat. A nivel regional no se perciben cambios en la distribución y abundancia de la fauna silvestre, el proyecto no establece barreras (aislamiento) que eviten el desplazamiento de las especies silvestres hacia los sitios de anidación, reproducción o alimentación. A nivel local No se identificaron especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se propone un programa de rescate y reubicación de individuos, elaborado a nivel Sistema Ambiental ya que pudieran llegar a encontrarse en la zona del proyecto. Este programa también aplica para las aquellas especies de lento desplazamiento, aunque con actividades que les permita su ahuyentamiento se asegurará que a la hora de empezar las obras no se encuentren especies de fauna dentro de la zona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| En términos generales la calidad visual puede considerarse como media-baja, mientras que la fragilidad visual puede considerarse como media. Su valoración se puede definir como media, dada la topografía del terreno.                                                                                                         | A nivel regional este componente ambiental presenta un grado de calidad visual y estética de importancia, dada la fisiografía y los tipos de vegetación presentes, por lo cual se le proporcionó un valor considerable.<br>A nivel sitio NO se prevén cambios importantes en la calidad visual, ya que la infraestructura minera ha estado presente en esta región desde la década de los noventa y ha sido integrada por los pobladores como un componente más del paisaje local, ahora bien al perturbar la vegetación local esta será compensada y restaurada en el corto plazo porque el tipo de vegetación al que corresponde es muy abundante por la extensión que ocupa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| La población total de Cienega de Nuestra Señora, es de 1,720 habitantes según el censo de Población y Vivienda de INEGI de los cuales 916 son hombres y 804 son mujeres. El 2.09 % de la población es analfabeta y el 0.70% es indígena. la mayoría no cuentan con todos los servicios básicos como luz, salud, drenaje y agua. | Este componente del sistema ambiental en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto, sobre todo en aquellas regiones con algún grado de marginación importante, debido básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de la región donde se pretende <i>incorporar nuevas fuentes de empleo y mejorar el ambiente laboral, con más y mejores espacios</i> . A nivel regional, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector <b>forestal</b> (silvicultura), sin embargo, con la práctica de la minería a nivel local, representa beneficios a corto plazo a través de la creación de fuentes de empleos con las prestaciones de ley, se incrementan las relaciones comerciales entre las demás actividades económicas, etc. Algún factor que pudiera repercutir de forma negativa en los pobladores pero sobre todo en los trabajadores del proyecto serian algunos relacionados con posibles afectaciones a su salud, provocados por la emisión de ruido, vibraciones y partículas a la atmósfera; por lo que se tendrá que poner cierta atención en estos aspectos para evitar cualquier eventualidad de esta índole. Dentro de complejo minero se cuenta con un departamento de salud, dispensario, ambulancia, y botiquín de primeros auxilios y medicamento para atender emergencias en caso de ser necesario. |

#### **4.13 Identificación y análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental regional.**

Como la zona del proyecto se ubica en un área todavía rural es muy probable que las tendencias o cambios a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios en la presión demográfica que se pueden prever son mínimos; lo anterior porque en la zona se tiene un ritmo de crecimiento poblacional muy lento. Si bien es cierto que se tenderá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades para contar con empleos mejor remunerados, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país.

El crecimiento demográfico es posible que se mantenga al mismo ritmo, los trabajadores y obreros son locales y foráneos, el proyecto se encuentra alejado de los principales centros poblacionales, la demanda de bienes y servicios, así como la mano de obra será de trabajadores de la región que después de una jornada de trabajo de un mes regresan a sus hogares sin tener que establecerse o cambiarse de domicilio cerca del área del proyecto.

#### **4.14 Tendencias de desarrollo y/o deterioro**

Las tendencias de desarrollo y/o deterioro por componente ambiental son:

**Aire:** Este componente será afectado por la generación de gases por la combustión de combustibles de la maquinaria utilizada y por la generación de polvos por la circulación de los mismos, además se producirá ruido y vibraciones por el funcionamiento de los motores, excavaciones y construcción de las obras, no se considera que habrá deterioro en un futuro, puesto que estos serán generados durante la jornada laboral y dado que el tipo de vegetación en la zona corresponde a bosque de pino, los impactos pueden ser absorbidos rápidamente, por lo tanto la tendencia es estable.

**Suelo:** La tendencia para este componente no es muy perceptible, dado que, aunque se presente una pérdida de suelo durante la construcción de las obras, este será compensado con el establecimiento de presas filtrantes y barreras de piedra en áreas que presentan problemas de erosión, además el espacio que será desmontado estará ocupado por las obras, lo que no generará un aumento en la pérdida de suelo por la exposición del mismo a factores ambientales. Quizás se puede producir un deterioro por la falta de manejo de los recursos, pues no se cuenta con un programa de manejo que pueda regular el uso de áreas forestales, las cuales son utilizadas para cultivos en gran medida de forma ilícita, así como para el pastoreo, aunque estas acciones son ajenas al proyecto, con las obras de restauración propuestas durante el tiempo que la empresa minera realice la explotación y beneficio de minerales, se puede mantener este componente en condiciones estables.

**Agua.** Este recurso no se considera afectado en el futuro por acciones propias de las actividades mineras, la tendencia es un cambio poco perceptible por la disminución de la filtración, sin embargo esto estará más relacionado con los cambios ambientales globales como son las sequías y el cambio climático, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no pone en riesgo el futuro de este componente, además las obras de restauración permitirán que se mantenga en condiciones estables.

**Vegetación.** La tendencia para este recurso es un deterioro gradual aunque poco perceptible, dado que no se cuenta con un manejo de las áreas forestales lo que hace de que de forma natural se vaya perdiendo la capacidad productiva de estas áreas, aunado a esto habrá cambios que se dan por los desmontes para actividades agrícolas que no son restauradas una vez terminada la cosecha, sin embargo, con el desarrollo del proyecto se compensa la pérdida de vegetación mediante la reforestación de áreas dañadas, por lo que los cambios por la construcción de las obras no provocarán un deterioro de este recurso pues en un futuro se podrán tener áreas perturbadas cubiertas de vegetación, lo cual a su vez beneficiará otros componentes como el suelo y el agua.

**Fauna.** Al tomar las medidas necesarias para la protección de la fauna como lo es la prohibición de caza, el ahuyentamiento y el programa de rescate y reubicación, se evitará daños a las especies por lo que la tendencia es estable para este componente, la fauna podrá desplazarse libremente, dado que no existen barreras que les impida su desplazamiento.

**Social.** Posiblemente la actividad minera se incremente como lo ha venido haciendo en los últimos años, por lo tanto la población incrementará al haber mayores oportunidades de trabajo y servicios, dado que, los habitantes de localidades más marginadas decidirán establecerse en las localidades más cercanas a

la empresa minera, esto generará un mayor incremento de contaminantes por desechos sólidos y aunque se contará con un sitio para la disposición de residuos sólidos, es difícil erradicar por completo la contaminación por la falta de cultura de la gente que tira la basura en sitios no permitidos además de quemarla al aire libre, sin embargo la empresa minera implementa constantemente campañas de recolección de basura en zonas aledañas al complejo minero, así mismo dentro de su política se encuentra la restricción para evitar esta actividad.

#### **4.15 Síntesis del inventario ambiental.**

Del análisis del inventario de los componentes ambientales tanto bióticos como abióticos, se pudieron definir las áreas más frágiles y sensibles a daños ambientales los cuales se podrían poner en riesgo con el desarrollo del proyecto, por lo que se seguirán las medidas necesarias para evitar dañar estas áreas, por lo tanto las decisiones a tomar serán:

- Respetar los límites establecidos para el desarrollo del proyecto.
- Dirigir las medidas de restauración para aquellas áreas identificadas con mayor grado de perturbación, así mismo, evitar en la medida de lo posible poner mayor afectación sobre estas áreas.

En general la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, no presenta un nivel de perturbación importante, dadas las condiciones ambientales de la región, el tipo de vegetación presente puede disimular los cambios efectuados por el desarrollo del proyecto, el tipo de suelo presenta un grado de deterioro bajo, es posible restaurar las áreas por medio de reforestaciones y obras de conservación de suelos

Dentro de los componentes ambientales en la zona de influencia, el aire presenta un nivel de impacto moderado, como consecuencia de las actividades mineras que se han venido desarrollando, la vegetación es capaz de absorber los gases producidos por la combustión de combustibles y proporcionar aire limpio.

Los principales componentes que se verán afectados por la puesta en marcha de las actividades del proyecto serán el suelo y vegetación. De cierta forma al verse alterados estos componente de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y agua se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas para estos componentes ambientales.

## 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada o existente.

### Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para evaluar el impacto ambiental se analizó el contexto regional y, considerando las características de la obra, en cuanto a sus dimensiones, ubicación y distribución, se determinó que los impactos generados. De tal forma que la metodología utilizada para evaluar los impactos considera las etapas siguientes: i) **Identificación**, ii) **Valoración** y la iii) **Jerarquización**, como se ilustra en la siguiente figura.

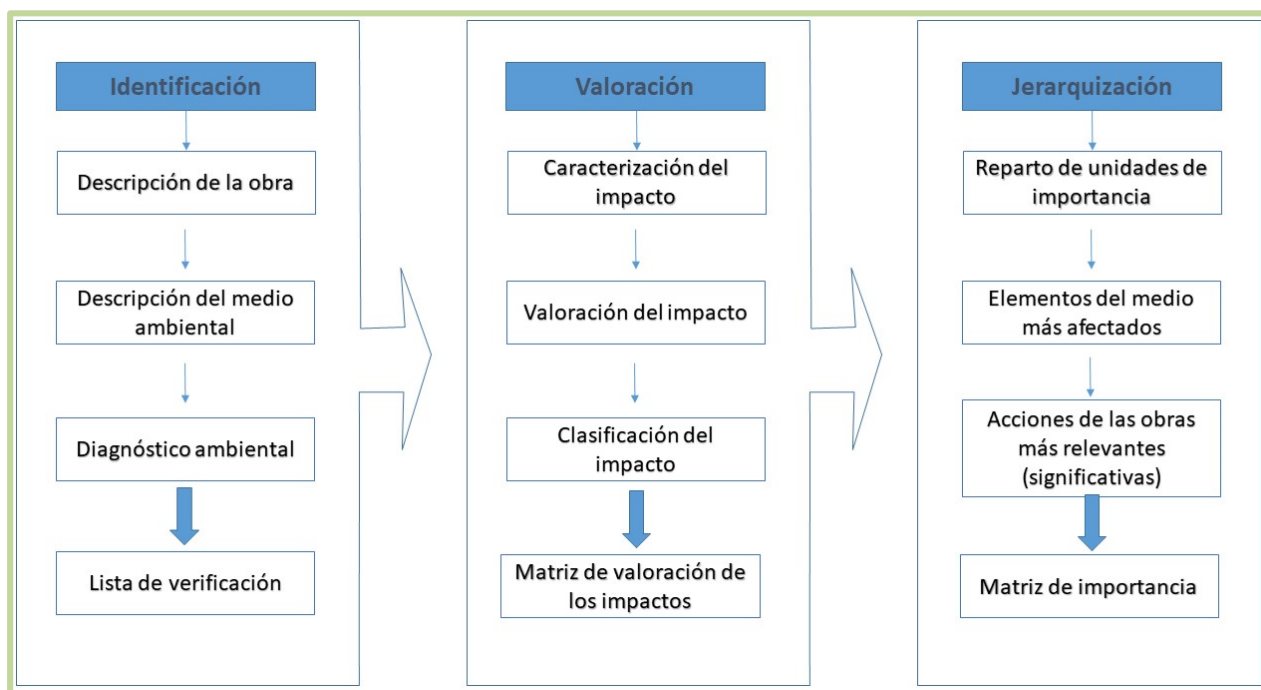


Figura 5-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

### 5.1 Lista de verificación.

En la **identificación** de los impactos, se ha considerado el proceso analítico siguiente:

- Se enlistaron todos los **elementos** identificados en la caracterización del Sistema Ambiental.
- Cada elemento fue dividido en **componentes**, es decir las características más importantes que ayudarán a establecer el primer lumbral de calidad ambiental.
- Para cada componente fueron asignados los **atributos** más importantes para establecer puntualmente la afectación o generación de impacto.
- Se establecieron **consideraciones** en relación al funcionamiento o principales factores que intervienen en la modificación o afectación de cada componente.
- Para poder realizar la valoración de la afectación o generación de **impacto**, en un primer ejercicio

a juicio abierto se seleccionaron todos aquellos impactos con posibilidad de presentarse por las diferentes acciones y actividades a desarrollarse. Posteriormente, en un análisis a profundidad considerando las medidas de prevención consideradas para las actividades y obras a desarrollar se analizó la posibilidad del impacto simultáneamente con la aplicación de las medidas preventivas; partiendo del hecho que la naturaleza del Estudio de Impacto Ambiental es la prevención de impactos y que la Promovente estará **condicionada** a cumplir con dichas medidas.

- vi. Se consideró que **no existía afectación o generación de impacto (0)** siempre y cuando se aplicarán las **medidas preventivas (justificación)**; y para aquellos que a pesar de aplicar las medidas preventivas se identificaba que la **afectación (1)** a las consideraciones del atributo, fue necesario establecer y concretar la **definición del impacto**.
- vii. Fue necesario, a manera de comprobación como es que se pudiese dar **seguimiento y cumplimiento** de la generación o no generación de impactos, y definir las principales **etapas** en la vigilancia.
- viii. Una vez que los impactos fueron identificados, se filtró una lista para aquellos con valor igual a 1, es decir aquellos que se manifestarán. Posteriormente, esa lista fue analizada para englobar aquellos impactos que tuvieran alguna característica común.

En el siguiente cuadro se presenta el análisis de la verificación de los impactos a generarse, cuando hay afectación se usa el valor de 1, en tanto que el valor de 0 se utiliza para indicar que no hay impacto (impacto nulo), se trata de impactos considerados como relevantes y por eso se incluyeron en la valoración total de impactos.

**Cuadro 5-1. Identificación de Impactos (análisis inicial)**

| Elemento  | Componente     | Atributo                               | Consideración                                                                                                                                                                              | Afectación/<br>Generación | Impacto                  | Justificación/Causa                                                                                                                                                                         |
|-----------|----------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atmósfera | Clima          | Temperatura                            | El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO <sub>2</sub> , el cual es uno de los gases que contribuye al efecto de invernadero. | 1                         | Emisiones a la Atmósfera | El proyecto no genera gases tipo invernadero, el mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada para su construcción es muy puntual y sobre un periodo de tiempo muy corto |
|           |                | Precipitación                          |                                                                                                                                                                                            | 1                         |                          |                                                                                                                                                                                             |
|           |                | Vientos                                |                                                                                                                                                                                            | 1                         |                          |                                                                                                                                                                                             |
|           |                | Fenómenos meteorológicos               |                                                                                                                                                                                            | 1                         |                          |                                                                                                                                                                                             |
|           |                | Evapotranspiración potencial           |                                                                                                                                                                                            | 1                         |                          |                                                                                                                                                                                             |
|           |                | Fenómenos naturales                    |                                                                                                                                                                                            | 1                         |                          |                                                                                                                                                                                             |
|           | Aire (Calidad) | Monóxido de carbono (CO)               | Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire                                                                  | 0                         | N/A                      | Mecanismo de combustión de maquinaria utilizada para la construcción de las obras es muy puntual, pero deberá de considerarse únicamente de manera preventiva                               |
|           |                | Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )  | Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire                                                                  | 0                         | N/A                      | Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada                                                                                                                             |
|           |                | Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) | Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire                                                                  | 0                         | N/A                      | Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada                                                                                                                             |
|           |                | Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> )    | Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire                                                                  | 0                         | N/A                      | Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada                                                                                                                             |

|          |                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                 | Polvos                    | El polvo es parte de la composición de la atmósfera, se genera de manera natural en un ecosistema, sin embargo puede haber acciones del hombre que aumenten su generación y dinámica.                                                       | 1 | Generación del polvo              | Desgaste de los caminos de acceso por el rodamiento de los vehículos, el impacto no es medible, por lo que se deberá considerar acciones preventivas                                                     |
|          |                                 | Olor                      | Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente dependen de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.                                                                                                         | 0 | N/A                               | El área se encuentra abierta y no se generan olores diferentes a los existentes                                                                                                                          |
|          |                                 | Ruido                     | En la naturaleza de forma general se dan a cabo interacciones que generan ruido, canto de las aves, sonidos de mamíferos, el viento chocando con las hojas de los árboles.                                                                  | 1 | Generación de ruido y vibraciones | No se generan ruidos diferentes a los existentes, sin embargo debe de considerarse aunque sea de manera muy puntual, el impacto no es medible por lo que únicamente se deberán tomar medidas preventivas |
| Geología | Composición y arreglo geológico | Geología regional y local | La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. A nivel sitio los tipos de rocas pertenecen a ígneas extrusivas ácidas. | 0 | N/A                               | La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, no será afectada a nivel regional, el proyecto implica únicamente perforaciones para el anclaje de las estructuras                   |
|          |                                 | Estratigrafía             | La estratigrafía pertenece a diversas formaciones rocosas.                                                                                                                                                                                  | 1 | movimiento de material geológico  | Únicamente en el despalme y las perforaciones para anclar perfiles y viguetas, sin embargo se trata de la composición geológica del sitio.                                                               |

|            |                           |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                    |                                                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suelos     | Composición del suelo     | Tipo de suelo       | El suelo es considerado como la parte superficial de la corteza terrestre, y están constituidos de diferentes capas. Los suelos presentes a nivel sitio se componen de Luvisoles, caracterizados por su arcilla en el subsuelo.                                  | 1 | Procesos de Erosión                                | En la limpieza de la zona y las perforaciones para anclar las estructuras existirá un pequeño movimiento material, con posibles incrementos en la erosión.                                    |
|            |                           | Composición física  | La composición física del suelo está determinada por la composición de los minerales que le dieron origen; sin embargo es posible determinar que debido a las actividades que se generarán puede existir la contaminación por la generación de residuos sólidos. | 1 | Contaminación por la presencia de residuos sólidos | Mayor actividad antropogénica en las áreas de trabajo, misma que se dará de manera temporal pero con cierta probabilidad                                                                      |
|            |                           | Composición química | Las interacciones del suelo a través de las diferentes reacciones químicas obedecen a sistemas complejos, en el caso, está alteración pudiera llegar a presentarse de manera drástica por la contaminación de residuos peligrosos.                               | 1 | Contaminación de suelos por residuos peligrosos    | Los residuos peligrosos dentro del complejo son tratados y confinados, sin embargo existe la posibilidad de presentarse.                                                                      |
| Hidrología | Escurrimiento superficial | Flujo hidráulico    | El caudal obedece a la composición geomorfológica del sitio.                                                                                                                                                                                                     | 0 | N/A                                                | La infraestructura a instalar corresponde a viguetas elevadas, y perfiles de acero en su gran mayoría y en ningún momento se instalan sobre cuerpos de agua. El afluente de agua se encausara |
|            |                           | Calidad del agua    | Está determinada por la presión que se ejerce sobre este recurso, que para el área se considera como alta                                                                                                                                                        | 0 | N/A                                                | El proyecto no incide sobre la calidad de agua, así mismo no genera aguas residuales                                                                                                          |

|         |                   |                        |                                                                                                                                                                                                       |   |                                               |                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                   |                        | Los altos niveles de sedimentación en los ríos dan lugar a la perturbación física de las características hidráulicas de los cauces                                                                    | 1 | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua    | El cálculo de la erosión hídrica nos indica que se pueden llegar a perder hasta 71.2 ton, por lo que será necesario aplicar medidas de restauración al respecto                                 |
|         | Agua subterránea  | Condición del acuífero | Los niveles estáticos del acuífero de incidencia se encuentra muy por debajo de la zona del proyecto                                                                                                  | 0 | N/A                                           | El despalme y las perforaciones necesarias para anclar las estructuras son de máximo 1.5 metros, por lo que en ningún momento llegaran hasta el nivel estático.                                 |
| Biota   | Vegetación        | Daños a la vegetación  | El proyecto implica el derribo de especies nativas de flora                                                                                                                                           | 1 | Disminución de cobertura vegetal              | El proyecto implica el cambio de uso de suelo para la construcción/ampliación de las obras proyectadas. Se deberá aplicar medidas de restauración mediante la reforestación de especies nativas |
|         |                   | Tipo de vegetación     | La vegetación que se presenta en el sitio pertenece a bosque de Pino                                                                                                                                  | 0 | N/A                                           | A nivel Proyecto, No se detectaron especies incluidas en la NOM-059                                                                                                                             |
|         | Fauna             | Fauna silvestre        | Las especies de fauna presentes en la región se han visto afectadas por las actividades antropogénicas. En el inventario de fauna a nivel SA, indica el registro de especies listadas en la NOM - 059 | 1 | Afectación de Especies en categoría de riesgo | A nivel SA se registraron especies de la NOM-059, por lo que se deberá de ejecutar un programa de rescate previendo su aparición a nivel proyecto                                               |
|         |                   |                        |                                                                                                                                                                                                       | 0 | N/A                                           | Las especies ya han sido desplazadas del complejo minero, únicamente hay que considerar un programa de rescate por si se llegara a presentar alguna caso                                        |
| Paisaje | Percepción visual | Calidad del paisaje    | En términos generales la calidad visual puede considerarse como baja - media.                                                                                                                         | 0 | N/A                                           | La infraestructura proyectada forma parte del mismo complejo minero, solo se proponen ampliaciones a lo construido                                                                              |

*Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular.*

|        |            |                   |                                                                                                                                                                                     |   |                                  |                                                                                                               |
|--------|------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            | Fragilidad visual | En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja                                                                                                             | 0 | N/A                              | No hay más afectación a la fragilidad visual                                                                  |
|        |            | Visibilidad       | Su valoración se puede definir como larga ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos ondulados, que de un cerro a otro permiten tener una visibilidad mayor del paisaje | 0 | N/A                              | No existen cambios en la percepción visual con las obras proyectadas                                          |
| Social | Empleo     | Fuentes de Empleo | La empresa promotora es un detonante en la zona para la generación de empleos, generando más y mejores espacios para el desarrollo de las actividades                               | 1 | Diversificación de los empleos   | La actividad puede generar alternativas de empleo, como transporte de material y mano de obra de construcción |
|        |            | Ambiente laboral  |                                                                                                                                                                                     | 1 | Mejoramiento de Ambiente Laboral | El proyecto implica el mejoramiento de los espacios laborales en oficinas y laboratorio                       |
|        | Demografía |                   | Incremento en la tasa de población                                                                                                                                                  | 0 | N/A                              | Las personas que se empleen en las actividades serán de las poblaciones locales y foráneas                    |
|        | Salud      |                   | Estándares de salud en la población                                                                                                                                                 | 0 | N/A                              | Las dimensiones de la obra es muy reducida                                                                    |

## 5.2 Caracterización y valoración de los impactos.

En la caracterización de los impactos se consideró el proceso analítico siguiente:

- Se retomaron los impactos relevantes determinados en la lista de verificación. Se realizó un primer ejercicio de identificación de los impactos por etapa.
- Posteriormente se filtraron los impactos por etapa para realizar la caracterización separadamente. Se generaron 3 matrices, una para los impactos que se generarán en la etapa de preparación del sitio, una para la etapa de construcción-operación, y una más para la etapa de abandono del sitio.
- Para cada una de las matrices se caracterizaron los impactos en función de los criterios seleccionados y que se describen a detalle más adelante.

**Cuadro 5-2. Identificación inicial de los impactos para cada etapa**

| Elemento   | Componente                      | Globalización                                   | Etapa en que se presenta |                        |          |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|----------|
|            |                                 |                                                 | Preparación              | Construcción/Operación | Abandono |
| Atmósfera  | Clima                           | Emisiones a la Atmosfera                        | X                        | X                      | X        |
|            | Aire (Calidad)                  | Generación del polvo                            | X                        | X                      |          |
|            |                                 | Generación de ruido y vibraciones               | X                        | X                      | X        |
| Geología   | Composición y arreglo geológico | Movimiento de material Geológico                |                          | X                      |          |
| Suelos     | Composición del suelo           | Procesos de Erosión                             | X                        | X                      | X        |
|            |                                 | Contaminación por presencia de residuos sólidos | X                        | X                      |          |
|            |                                 | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | X                        | X                      | X        |
| Hidrología | Escurrimiento superficial       | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | X                        | X                      |          |
| Biota      | Vegetación                      | Disminución de cobertura vegetal                | X                        |                        |          |
|            | Fauna                           | Afectación de Especies en categoría de riesgo   | X                        | X                      | X        |
| Social     | Empleo                          | Diversificación de los empleos                  | X                        | X                      | X        |
|            |                                 | Mejoramiento de ambiente Laboral                |                          | X                      |          |

## CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La metodología empleada para la calificación de los impactos corresponde a Vicente Conesa Fernández- Vítora (1997). Para cada una de las etapas se caracterizaron los impactos identificados, en dónde fueron tomados en cuenta principalmente los criterios siguientes:

**Cuadro 5-3. Caracterización de los Impactos.**

| Naturaleza del Impacto                                                           | N         | Signo |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| El impacto puede ser benéfico o perjudicial, se expresara en función de su signo | Positivo  | +     |
|                                                                                  | Negativo  | -     |
| Efecto                                                                           | E         | Valor |
| El impacto de la acción sobre el medio puede ser:                                | Indirecto | 1     |
|                                                                                  | Directo   | 4     |
| Importancia/Magnitud                                                             | I         | Valor |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto                                                                                                                                                                                                                                                                  | Baja                          | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Media-Baja                    | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Media-Alta                    | 3            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alta                          | 4            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Muy Alta                      | 8            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Total                         | 12           |
| <b>Extensión del Impacto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Ex</b>                     | <b>Valor</b> |
| Tiempo de ejecución para la actividad o la obra, se refiere al tiempo de permanencia del Impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Impacto Puntual               | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Impacto Parcial               | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Impacto Extenso               | 4            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Impacto Total                 | 8            |
| <b>Momento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Mo</b>                     | <b>Valor</b> |
| Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Largo Plazo (>5 años)         | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Corto Plazo (< 1 año)         | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mediano Plazo (1-5 años)      | 3            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Inmediato                     | 4            |
| <b>Persistencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Pe</b>                     | <b>Valor</b> |
| Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras                                                                                                                                                                                                                                   | Fugaz                         | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Temporal (1-10 años)          | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Permanente (>10 años)         | 4            |
| <b>Reversibilidad</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Re</b>                     | <b>Valor</b> |
| Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial. | Corto Plazo (< 1 año)         | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mediano Plazo (1-5 años)      | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Irreversible (más de 10 años) | 4            |
| <b>Recuperabilidad</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Rc</b>                     | <b>Valor</b> |
| Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.                                                                                                                                                                                                                 | Total e inmediata             | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Total a mediano plazo         | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Parcial (mitigación)          | 4            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Irrecuperable                 | 8            |
| <b>Sinergia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Si</b>                     | <b>Valor</b> |
| Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente                                                                                                                                                                                                                           | La acción no es sinérgica     | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sinergia Moderada             | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Altamente sinérgico           | 4            |

| Acumulación                                                                                  | AC                              | Valor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|
| Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas) | No existen efectos acumulativos | 1     |
|                                                                                              | Existen efectos acumulativos    | 4     |
| Periodicidad                                                                                 | PD                              | Valor |
| Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto                              | Los efectos son discontinuos    | 1     |
|                                                                                              | Los efectos son periódicos      | 2     |
|                                                                                              | Los efectos son continuos       | 4     |

### VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Siguiendo con la valoración de Conesa Fernández, La **valoración** de los impactos estará en función de la fórmula siguiente:

**Importancia del Impacto** = (3 Importancia + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad) \* Naturaleza.

### DICTAMEN

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 88 y se clasifican de acuerdo a los siguientes parámetros:

**Cuadro 5-4. Valoración de la importancia del impacto**

| Valores | Categoría de Impacto |
|---------|----------------------|
| < 25    | Compatibles          |
| 25 - 50 | Moderados            |
| 50 -75  | Severos              |
| >75     | Críticos             |

De acuerdo a las categorías anteriores, los impactos se clasifican como sigue:

- **Impacto ambiental compatible.** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado.** Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo.** Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico.** Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, con difícil posibilidad de recuperación, dónde se sugiere la adopción de medidas protectoras, correctoras y/o la valoración de una alternativa más sustentable.

**Cuadro 5-5. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de preparación del sitio.**

| Elemento   | Componente                      | Impacto                                         | N  | I  | EX | MO | PE | RE | SI | AC | E | PD | RC | Valoración | Importancia del Impacto |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|------------|-------------------------|
| Atmósfera  | Clima                           | Emisiones a la Atmosfera                        | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -17        | Compatible              |
|            | Aire (Calidad)                  | Generación del polvo                            | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -17        | Compatible              |
|            |                                 | Generación de ruido y vibraciones               | -1 | 2  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -20        | Compatible              |
| Geología   | Composición y arreglo geológico | Movimiento de material Geológico                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
| Suelos     | Composición del suelo           | Procesos de Erosión                             | -1 | 3  | 2  | 3  | 2  | 4  | 2  | 4  | 1 | 4  | 2  | -35        | Moderado                |
|            |                                 | Contaminación por presencia de residuos sólidos | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 4  | 1  | 4  | 1 | 2  | 1  | -23        | Compatible              |
|            |                                 | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | -1 | 1  | 2  | 4  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1 | 1  | 1  | -19        | Compatible              |
| Hidrología | Escurrimiento superficial       | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | -1 | 1  | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 4  | 1 | 2  | 1  | -21        | Compatible              |
| Biota      | Vegetación                      | Disminución de cobertura vegetal                | -1 | 12 | 8  | 4  | 4  | 4  | 2  | 1  | 4 | 1  | 2  | -74        | Severo                  |
|            | Fauna                           | Afectación de Especies en categoría de riesgo   | -1 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1  | 4  | -17        | Compatible              |
| Social     | Empleo                          | Diversificación de los empleos                  | 1  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 2  | 4  | 4 | 4  | 4  | 48         | Moderado                |
|            |                                 | Mejoramiento de ambiente Laboral                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |

**Cuadro 5-6. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de Construcción-Operación.**

| Elemento   | Componente                      | Impacto                                         | N  | I | EX | MO | PE | RE | SI | AC | E | PD | RC | Valoración | Importancia del Impacto |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|------------|-------------------------|
| Atmósfera  | Clima                           | Emisiones a la Atmosfera                        | -1 | 1 | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 4  | 1  | -21        | Compatible              |
|            | Aire (Calidad)                  | Generación del polvo                            | -1 | 1 | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 4  | 1  | -21        | Compatible              |
|            |                                 | Generación de ruido y vibraciones               | -1 | 2 | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 4  | 1  | -24        | Compatible              |
| Geología   | Composición y arreglo geológico | Movimiento de material Geológico                | -1 | 4 | 2  | 4  | 4  | 4  | 2  | 4  | 4 | 4  | 4  | -46        | Moderado                |
| Suelos     | Composición del suelo           | Procesos de Erosión                             | -1 | 4 | 2  | 4  | 2  | 2  | 2  | 4  | 1 | 2  | 4  | -37        | Moderado                |
|            |                                 | Contaminación por presencia de residuos sólidos | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 4  | 1 | 4  | 1  | -22        | Compatible              |
|            |                                 | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | -1 | 1 | 2  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1  | 1  | -18        | Compatible              |
| Hidrología | Escurrimiento superficial       | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | -1 | 2 | 2  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -23        | Compatible              |
| Biota      | Vegetación                      | Disminución de cobertura vegetal                | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
|            | Fauna                           | Afectación de Especies en categoría de riesgo   | -1 | 1 | 1  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4  | 1 | 1  | 4  | -24        | Compatible              |
| Social     | Empleo                          | Diversificación de los empleos                  | 1  | 4 | 4  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4 | 2  | 4  | 46         | Moderado                |
|            |                                 | Mejoramiento de ambiente Laboral                | 1  | 4 | 4  | 4  | 4  | 2  | 2  | 1  | 4 | 2  | 4  | 43         | Moderado                |

**Cuadro 5-7. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de abandono**

| Elemento   | Componente                      | Impacto                                         | N  | I | EX | MO | PE | RE | SI | AC | E | PD | RC | Valoración | Importancia del Impacto |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|------------|-------------------------|
| Atmósfera  | Clima                           | Emisiones a la Atmosfera                        | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1  | 1  | -16        | Compatible              |
|            | Aire (Calidad)                  | Generación del polvo                            | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
|            |                                 | Generación de ruido y vibraciones               | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -17        | Compatible              |
| Geología   | Composición y arreglo geológico | Movimiento de material Geológico                | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
| Suelos     | Composición del suelo           | Procesos de Erosión                             | 1  | 4 | 4  | 2  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4 | 4  | 4  | 46         | Moderado                |
|            |                                 | Contaminación por presencia de residuos solidos | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
|            |                                 | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1 | 2  | 1  | -18        | Compatible              |
| Hidrología | Escurrimiento superficial       | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
| Biota      | Vegetación                      | Disminución de cobertura vegetal                | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |
|            | Fauna                           | Afectación de Especies en categoría de riesgo   | -1 | 1 | 1  | 4  | 1  | 4  | 1  | 1  | 1 | 1  | 1  | -19        | Compatible              |
| Social     | Empleo                          | Diversificación de los empleos                  | 1  | 4 | 4  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4 | 4  | 4  | 48         | Moderado                |
|            |                                 | Mejoramiento de ambiente Laboral                | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0          | 0                       |

### 5.2.1 Atmosfera.

Para este componente se ha identificado impactos de **Compatibles**, generado en correlación con los procesos propios de la construcción de las obras por la dispersión de partículas a la atmosfera y por la utilización de maquinaria.

Se espera que con el correcto mantenimiento de la maquinaria a utilizar estos impactos no representen una amenaza para el proyecto.

- Posible dispersión de partículas a la atmosfera.

### 5.2.2 Geología

El despalme y derribo de vegetación provoca cambios en la dinámica geomorfológica y con la modificación de la continuidad de la superficie del terreno, así como también su inclinación natural, lo anterior es de manera muy mínima, lo anterior estar en función de las obras a desarrollar, y en función del método constructivo para cada una de ellas, para este concepto los impactos valorados son de **moderado y sin impacto**, por lo que se requieren de medidas preventivas basadas en el respeto de la ingeniería y del método constructivo para cada una de las obras programadas.

- Los movimientos de tierra en las excavaciones para empotrar las estructuras elevadas y dar el nivel de la infraestructura existente.
- Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su posible inclinación.
- Posible aumento en la ocurrencia de procesos degradantes como deslizamientos o derrumbes.

### 5.2.3 Suelo

Durante la etapa de preparación con el derribo de la vegetación el suelo quedaran al descubierto y en la etapa de construcción se presentan pequeños movimientos de tierra durante la instalación de infraestructura, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los originales.

La operación del equipo y maquinaria podría ocasionar pequeños derrames accidentales de grasa y aceite al suelo variando su composición.

Si el manejo de combustible y aceite se realiza de manera inadecuada, pueden ocasionarse impactos negativos en las características fisicoquímicas del suelo, puesto que un derrame accidental provocará cambios importantes en la composición del suelo.

- Procesos de erosión.
- Contaminación por presencia de residuos sólidos.
- Contaminación por residuos peligrosos.

### 5.2.4 Hidrología.

Para este componente se han identificado impactos **indirectos**, de carácter **Compatible**, generado en correlación a los demás componentes; se considera que puede haber aportes de sedimentos provenientes de los caminos de acceso y del material superficial removido que pueden ser arrastrados e incorporarse a los escurrimientos naturales. Se deberá implementar actividades de conservación de suelos que permita la mitigación de este impacto de manera significativa, de igual manera hay que considerarse como medida preventiva el encausamiento del afluente que pasa por la periferia de la obra de "Oficinas", minimizando aún más dicho impacto.

Para este componente ambiental el impacto más relevante es:

- Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.

### 5.2.5 Biot.

Para el caso de la vegetación, existirá una reducción de la cobertura vegetal de la zona, esta será llevada a cabo durante la etapa de preparación, no se identificaron especies inmersas en la NOM-059, por lo que la afectación radica en especies de amplio rango de distribución dentro del SA, independientemente de

esto se deberá realizar una reforestación de especies nativas en áreas aledañas para compensar las derribadas por el presente proyecto.

Para el caso de la Fauna, e independientemente que no se detectaron especies de fauna inmersas dentro de la NOM-059, se está estableciendo como medida de mitigación la realización/ejecución de un programa de rescate que cumpla el doble propósito, 1. Ahuyentar y reubicar especies de fauna, en caso de ser encontrados en el área del proyecto, 2. Evitar accidentes para los trabajadores y daños a la fauna silvestre.

El programa de rescate deberá de ser llevado a cabo durante todas las etapas y cuando así sea necesario.

Los impactos considerados en este componente son:

- Disminución de la cobertura vegetal.
- Posible afectación de especies de fauna en la NOM-059
- Desplazamiento de las especies

### 5.2.6 Social.

Durante todas las etapas del proyecto se tendrán **efectos positivos** en el corto, mediano y largo plazo. Se crearán fuentes de empleo por los servicios e insumos requeridos, se generara un mejor ambiente laboral a consecuencia de la ampliación de la infraestructura construida en cuanto a las oficinas generales y el laboratorio. Lo más importante para la región será el contar con la oportunidad de tener un empleo seguro y bien remunerado que les permita a los habitantes acceder a los servicios de salud, educación y comunicación. Para este componente ambiental los impactos más relevantes son la regeneración de empleos permanentes y eventuales y la generación de mejores ambientes laborales

### 5.3 Jerarquización de los Impactos.

Realizando un ejercicio de valoración global se puede clasificar los impactos de naturaleza negativa con los de naturaleza positiva. Sin embargo, la ponderación de los elementos y componentes ambientales, permite establecer una **jerarquización de impactos**, en principio, comparables entre sí y al mismo tiempo, se valora la incidencia de las diferentes actividades que conforman las obras proyectadas.

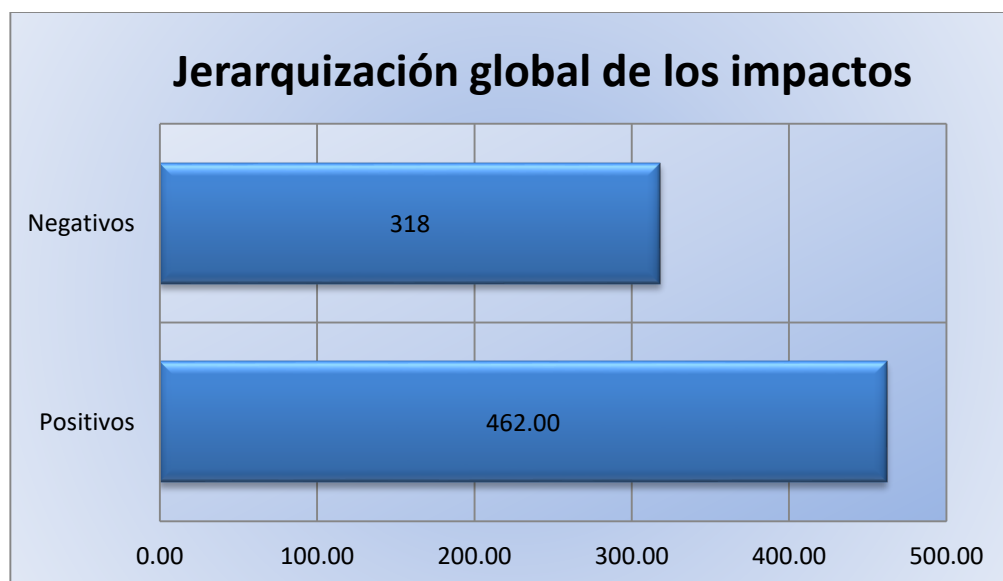


Figura 5-2. Gráfica del análisis global de los impactos

Para establecer la jerarquización de los impactos, se realizó una **concentración** de la valoración de los impactos por etapa (importancia), para posteriormente realizar un **reparto de las unidades de**

**importancia;** de manera individual fueron analizados los elementos adversos respecto a la unidad de importancia, asimismo las diferentes etapas fueron analizadas entre sí. El proceso metodológico fue el siguiente:

1. Obtener la suma absoluta de cada impacto para todas las etapas ( $I\_impactos$ ).

$$\sum |I_i|; i = \text{es el impacto para todas la etapas}$$

2. Obtener la suma absoluta de los impactos de cada etapa ( $I\_etapas$ ).

$$\sum |I_j|; j = \text{son los impactos para cada una de las etapas}$$

3. Obtener la suma absoluta de todos los impactos ( $I\_total$ ).

$$I_{total} = \sum |I_{ij}| = \sum |I_{ji}|$$

4. Asignación de las unidades de importancia (UI) en función de la suma absoluta de todos los impactos (%)

$$UI = \sum \frac{I_i * 100}{I_{total}}$$

5. Jerarquizar (JI) los elementos más impactados, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:

$$JI_i = \sum \frac{I_i * UI}{100}$$

6. Jerarquizar (JI) las etapas en las que se presentan más impactos, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:

$$JI_j = \sum \frac{I_j * UI}{100}$$

La metodología de cálculo para la jerarquización de los impactos se resume en el Cuadro 5-8.

Del análisis de la jerarquización de los impactos, se puede concluir lo siguiente:

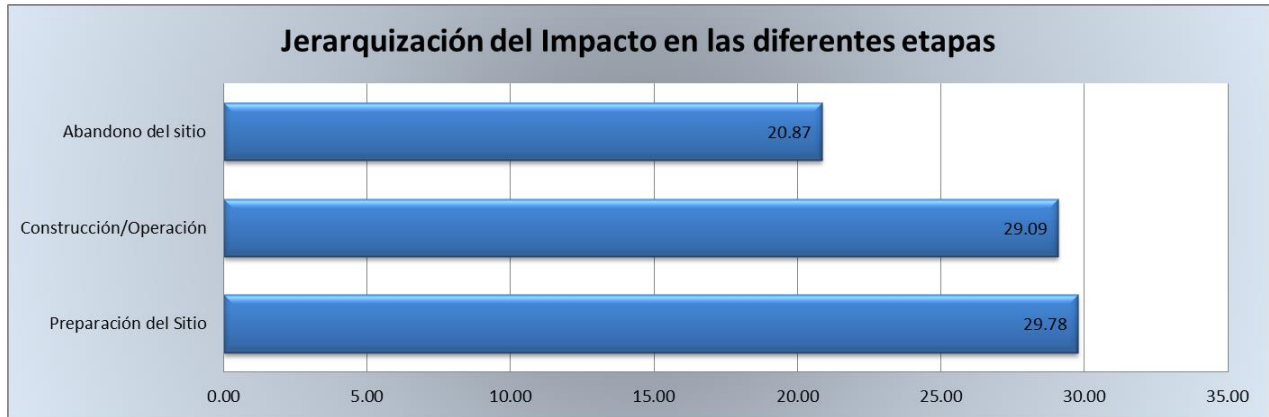
- El elemento de carácter negativo de mayor impacto es la remoción del suelo con las excavaciones, en los polígonos necesarios para la construcción de las obras programadas, con el consecuente derribo de la vegetación.
- Los impactos relacionados con el uso de la maquinaria para las diferentes actividades, generan gases de tipo invernadero, polvo, ruido y vibraciones.
- De no controlarse la erosión podría generarse sedimentación en los cuerpos de agua adyacentes.
- Existirá un pequeño cambio en la dinámica de las escorrentías por el encausamiento del afluente de agua.

En conclusión de la jerarquización de las etapas y sus impactos, se puede concluir lo siguiente:

- Puede identificarse que en la suma absoluta la etapa en la que se presenta la mayor cantidad de impactos, es en la Construcción-Operación seguida de la Preparación, y por último el abandono del sitio
- Mientras tanto en la suma relativa la etapa que presenta mayores impactos es la etapa de preparación, seguida por construcción-operación y por último el abandono.
- En la etapa de abandono se considera minimizar los impactos ambientales mediante el establecimiento de obras en lo específico.

Cuadro 5-8. Jerarquización de los impactos.

| Elemento                  | Impacto                                         | Preparación del Sitio | Construcción/Operación | Abandono del sitio | Suma Absoluta (i) | Unidades de Importancia (UI) | Suma Relativa (JI) |
|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|
| Atmósfera                 | Emisiones a la Atmósfera                        | -17.00                | -21.00                 | -16.00             | 54                | 6.923                        | 3.7                |
|                           | Generación del polvo                            | -17.00                | -21.00                 | 0.00               | 38                | 4.872                        | 1.9                |
|                           | Generación de ruido y vibraciones               | -20.00                | -24.00                 | -17.00             | 61                | 7.821                        | 4.8                |
| Geología                  | Movimiento de material Geológico                | 0.00                  | -46.00                 | 0.00               | 46                | 5.897                        | 2.7                |
| Suelos                    | Procesos de Erosión                             | -35.00                | -37.00                 | 46.00              | 118               | 15.128                       | 17.9               |
|                           | Contaminación por presencia de residuos sólidos | -23.00                | -22.00                 | 0.00               | 45                | 5.769                        | 2.6                |
|                           | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | -19.00                | -18.00                 | -18.00             | 55                | 7.051                        | 3.9                |
| Hidrología                | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | -21.00                | -23.00                 | 0.00               | 44                | 5.641                        | 2.5                |
| Biota                     | Disminución de cobertura vegetal                | -74.00                | 0.00                   | 0.00               | 74                | 9.487                        | 7.0                |
|                           | Afectación de Especies en categoría de riesgo   | -17.00                | -24.00                 | -19.00             | 60                | 7.692                        | 4.6                |
| Social                    | Diversificación de los empleos                  | 48.00                 | 46.00                  | 48.00              | 142               | 18.205                       | 25.9               |
|                           | Mejoramiento de ambiente Laboral                | 0.00                  | 43.00                  | 0.00               | 43                | 5.513                        | 2.4                |
| <b>Suma absoluta (j)</b>  |                                                 | <b>291</b>            | <b>325</b>             | <b>164</b>         | <b>780</b>        | <b>100.0</b>                 | <b>79.7</b>        |
| <b>Suma relativa (JI)</b> |                                                 | <b>29.78</b>          | <b>29.09</b>           | <b>20.87</b>       | <b>79.74</b>      |                              |                    |

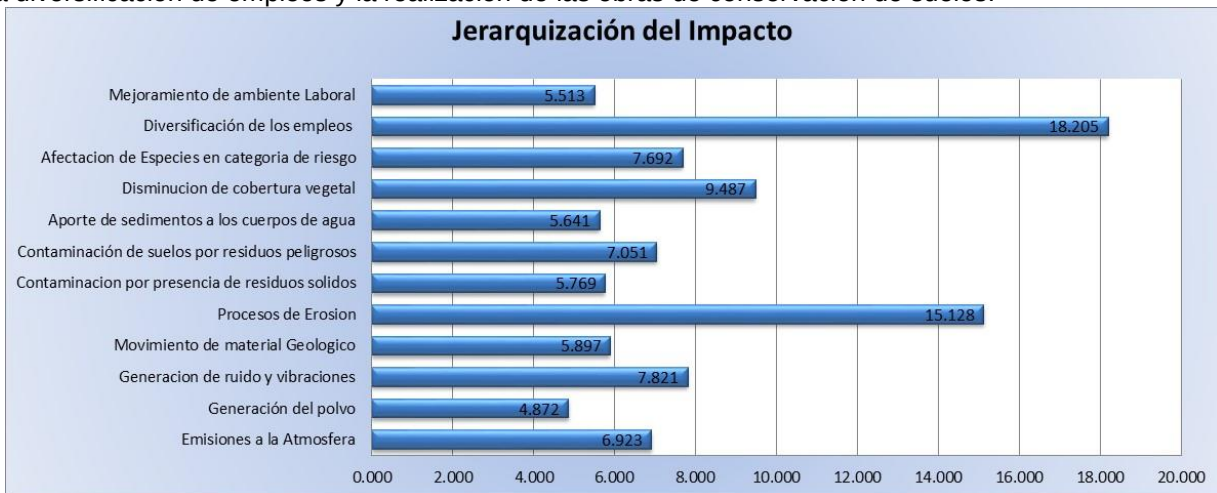


**Figura 5-3. Jerarquización de los impactos por etapa**

Tal como puede apreciarse en la figura anterior, la etapa de preparación, esta etapa presenta impactos considerables ya que es aquí donde se da inicio con el cambio de uso de suelo, según su incidencia de impactos, 7 son de carácter compatible, 2 de carácter moderado y 1 de carácter severo, mismo que corresponde a la eliminación de la cubierta vegetal.

La etapa de construcción-operación presenta impactos relevantes, esto a consecuencia que es aquí en donde se dan la mayoría de los cambios, mismos que son percibidos con mayor facilidad, hay mayor presencia humana, movimiento de suelo, la instalación de la infraestructura para la construcción de las obras proyectadas y la utilización de esa infraestructura a construirse, con la posible contaminación de suelos por residuos sólidos y peligrosos. En esta etapa se presentan 7 impactos de carácter compatible, y 4 moderados

Finalmente, en la etapa de abandono del sitio se tienen 4 impactos de carácter compatible y 2 de carácter moderado. Cabe destacar que en esta etapa los impactos son mayormente positivos a consecuencia de la diversificación de empleos y la realización de las obras de conservación de suelos.



**Figura 5-4. Jerarquización de los impactos por Importancia**

Del análisis de la jerarquización de los impactos, se puede concluir lo siguiente:

1. El incremento de la calidad de vida de los habitantes es el de mayor importancia, a consecuencia de la mano de obra y la diversificación de los empleos que oferta la empresa promotora, este impacto se presenta de carácter positivo y en todas las etapas, solo se volvería de naturaleza negativa en la etapa de abandono si es que hubiera la necesidad del retiro de la infraestructura construida, misma que estará ligada al proyecto general de complejo minero "La Ciénega".

2. De no tenerse las medidas de prevención y mitigación se tendrá incremento en los procesos de erosión, es el principal impacto de importancia, sobre todo por las características del terreno y de las obras, aunque en las etapas que se presenta es considerado como "Moderado".
3. La disminución de la cubierta vegetal es el impacto negativo con mayor valor (-74) en su valoración, y se manifestará en la preparación del sitio.
4. La posible afectación a la fauna local se contempla en todas las etapas, está a consecuencia de la movilidad que presenta este recurso, por lo que se deberá de contemplar un programa de rescate enfocado principalmente a las especies listadas en la NOM-059, mismo que deberá de estar vigente durante todas la etapas que considera el presente proyecto.
5. Se identificó que pudiese llegar a darse un aporte de sedimentos en aguas superficiales, en dónde se llevarán a cabo los impactos relacionados con el movimiento de material superficial e incremento en los procesos de erosión. Los resultados obtenidos en la evaluación de este recurso nos indica que se pudieran llegar a perder hasta **71.2 toneladas** de suelo a consecuencia de la implementación del proyecto. A consecuencia de lo anterior se deberá de implementar un programa de conservación de suelos que garantice la protección a este recurso, para lo cual se están proponiendo la realización de 25 m<sup>3</sup> de presas control de azolves, el acordonamiento de los desperdicios resultantes en 0.374 has, y la realización de 15 metros lineales de barreras de piedra a curvas a nivel, lo anterior permitirá minimizar los impactos generados.
6. La generación de residuos sólidos está íntimamente ligada a la presencia humana en las diferentes actividades, así mismo su carácter es compatible y Nulo, lo anterior a consecuencia que dentro del complejo minero se llevan a cabo actividades para el tratamiento de dichos residuos, sin embargo en el presente proyecto se evalúan los posibles impactos que se pudieran llegar a presentar para no subestimar la generación de dichos residuos.
7. El incremento a los procesos de erosión que está vinculado con el derribo de la vegetación, ya que de no aplicarse las medidas de prevención y mitigación se podrá convertir en un proceso de azolvamiento y aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.
8. La generación de polvo no se considera como un impacto de importancia, dadas sus características.
9. En términos generales, el presente proyecto no constituye la generación de impactos nuevos, y los que se manifiestan serán de manera muy puntual que con las medidas de mitigación propuestas garantiza la protección a los recursos asociados.

#### **5.4 Conclusiones.**

Como se describe en el apartado anterior, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son muy puntuales y se localizan principalmente sobre el **suelo y la vegetación**. En general los impactos generados son compatibles y pueden ser minimizados con las medidas de restauración y compensación propuestas en el presente documento. En el caso de los impactos **severos** estos serán generados por la eliminación de la vegetación, dado que se eliminara su totalidad y ya no será recuperada en tanto el complejo minero siga en operación, sin embargo es posible restaurar áreas aledañas para compensar los individuos derribados a consecuencia de la implementación del proyecto.

## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son muy puntuales y se localizan sobre el **suelo y la vegetación**.

### 6.1 Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

Las medidas que se establecen están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en la normatividad ambiental aplicable para cada uno de los elementos ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales significativas a cada elemento del ambiente.

Estas medidas consisten en disposiciones y recomendaciones técnico-ambientales y normativas que tendrán que llevarse a cabo cuando sea necesario con la finalidad de evitar al máximo la perturbación de los recursos naturales y disminuir el riesgo de incidentes o accidentes que causen degradación al medio ambiente.

### 6.2 Clasificación de las Medidas.

La agrupación de las medidas propuestas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación a su etapa de aplicación. Las categorías de las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental se categorizan de la manera siguiente:

#### A) Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por su ejecución o como resultado de las actividades del proyecto o en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en el caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo como el más importante por la trascendencia de la prevención.

#### B) Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

#### C) Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstruir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

#### D) Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

### 6.2.1 Medidas preventivas y de mitigación.

#### 6.2.1.1 Aire.

1. Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto.
2. Se evitará hacer demasiado ruido con los vehículos mediante el uso del silenciador.

3. Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.
4. Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.
5. Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

#### **6.2.1.2 Geología.**

6. Se evitara el arrastre indiscriminado de material.
7. Respetar en todo momento los métodos constructivos de las obras.

#### **6.2.1.3 Suelo.**

8. Los residuos líquidos como son aceites, solventes y grasas que se generen en las diferentes etapas del proyecto, no se deberán derramar en el suelo, ni ser vertidos en los cuerpos de agua, para esto se utilizara el almacén de residuos que existe dentro del complejo de Minera mexicana la Ciénega, en donde son colectados y enviados a empresas recicladoras.
9. Para evitar la contaminación con hidrocarburos del suelo, la maquinaria se recargara combustible en las instalaciones de la empresa Promovente, dicho sitio cuenta con todas las medidas de seguridad para prestar este servicio.
10. Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

#### **6.2.1.4 Hidrología**

11. Para reducir la producción de sedimentos, realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias
12. Encausamiento del afloramiento de agua que pasa por la periferia de la obra de oficinas generales, evitando su contaminación.
13. Evitar al máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes.
14. Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

#### **6.2.1.5 Flora**

De acuerdo a la ocurrencia de incendios forestales en la región, se tomarán acciones preventivas a fin de que los trabajadores no provoquen estos siniestros considerando las características de la vegetación de la región donde se encuentra el proyecto.

15. Se evitará cortar árboles que se encuentren fuera de los polígonos solicitados a cambio de Uso de Suelo.
16. Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.
17. Se prohíbe realizar quemas de maleza, herbicidas y productos químicos.
18. Realizar actividades de poda sólo en los árboles que por su altura puedan interferir con la construcción de las obras, para aquellos árboles que se encuentran al margen del área solicitada.
19. Realizar el derribo direccional para evitar el daño a la vegetación e infraestructura contigua
20. Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

#### **6.2.1.6 Fauna**

21. Establecer en caso de detectar en el área del proyecto la presencia de especies faunísticas, nidos y madrigueras el Programa de Rescate y Manejo para la conservación y protección de aquellas consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
22. Se realizara un programa de rescate para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel S.A. mismo que se anexa impreso y en formato digital.
23. Queda prohibida la cacería furtiva durante las etapas del proyecto.
24. Elaborar y colocar al menos un letrero alusivo a la prohibición de la caza a nivel regional.
25. Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos en los sitios de trabajo y fuera de ellos.

26. Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
27. Prevenir la destrucción de nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.
28. Respetar las normas ecológicas para la protección de la fauna.

#### 6.2.1.7 Social

29. La empresa es un detonante en la zona para la generación de empleos permanentes y bien remunerados.
30. Mejoramiento del ambiente laboral con la ampliación de las obras propuestas.

#### 6.2.2 Descripción de las medidas de remediación.

No se contemplan medidas en este sentido ya que ante todo se aplicarán aquellas tendientes a prevenir la magnitud de los impactos ambientales que se generen en la implementación del presente proyecto. En este sentido solo se establecerá dentro del contrato para la ejecución del proyecto, los mecanismos legales que aseguren que el contratista cumplirá con los términos y las disposiciones contenidas en el presente documento.

#### 6.2.3 Descripción de las medidas de rehabilitación

Probablemente las medidas de rehabilitación se apliquen al término de la vida útil del proyecto, y como se ha mencionado en el presente proyecto este estará ligado a la vida útil del complejo minero general. De darse el caso, es en la etapa de abandono donde nos podremos dar cuenta de las áreas que requieren de rehabilitación, sin embargo, esto se evitará desde el inicio del proyecto aplicando las medidas de prevención.

#### 6.2.4 Descripción de las medidas de compensación

31. Se realizará un programa de reforestación para compensar las actividades de derribo del arbolado por la ejecución del proyecto.
32. Identificación de especies nativas para la reforestación, que para este caso corresponden a *Pinus arizonica* y *Pinus duranguensis*, a razón de 0.5 has de cada una.
33. Señalar la cartografía y coordenadas geográficas del área de reforestación, una vez que sea validado el proyecto por la CONAFOR y poder usar los recursos del Fondo Forestal Mexicano para la restauración con plantaciones y obras de protección al suelo.
34. Asegurar que las características biológicas, tallas y edades de las especies a utilizar, sean las adecuadas para garantizar su desarrollo y supervivencia, que para este caso la especie serán producidas en el vivero propiedad de la empresa.

#### 6.2.5 Descripción de las actividades de restauración.

A partir de la evaluación integral de los impactos adversos a los componentes del medio ambiente, se identificaron, caracterizaron y analizaron las medidas de control, mitigación, prevención y restauración con probabilidades efectivas de su aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Por tanto, en este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan los elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar la compatibilidad del nuevo uso que tendrá el suelo forestal con el medio ambiente tomando en cuenta los principios éticos y legales para alcanzar una sustentabilidad socio-ambiental.

En este sentido, las medidas de restauración contempladas para el Presente proyecto mismo que considera el cambio de Uso de suelo en **0.374 has**, son las siguientes:

- Reforestación en una superficie de 1.0 has de especies de *Pinus arizonica* y *Pinus duranguensis*, a razón de 0.5 ha de cada especie.
- Realización de **25 M<sup>3</sup> de Presas** control de Azolves.
- Siembra al voleo en **0.5 has** de Pastos en la periferia de las obras propuestas
- Acordonamiento de Material vegetal en una superficie de **0.374 has**.
- Colocación de **1 cartelón** alusivo a la protección de la Flora y Fauna.
- Realización de **15 Mts** lineales de barreras de Piedra

### 6.3 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto

Las principales medidas de mitigación para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

**Cuadro 6-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.**

| Componente     | Impacto                                         | Tipo de medida de mitigación                                                                                                                                                                                                          | Etapas en que se requiere y su duración         | Forma de mitigación de impactos                                                                                                     | Especificaciones de operación y mantenimiento                                                                                    | Supervisión                                               |
|----------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Clima          | Emisiones a la Atmosfera                        | <b>PREVENTIVA</b><br>Mantenimiento a los equipos y vehículos                                                                                                                                                                          | Preparación, construcción- operación y abandono | Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.                                                  | Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT     | Personal técnico del proyecto                             |
| Aire (Calidad) | Generación del polvo                            | <b>PREVENCIÓN</b><br>Rociar con agua los caminos y accesos al proyecto                                                                                                                                                                | Preparación, construcción,                      | Reducción de polvos y evitar erosión de las áreas.                                                                                  | Utilizar técnicas relacionadas para control de la erosión.                                                                       | Personal técnico del proyecto                             |
|                | Generación de ruido y vibraciones               | <b>PREVENTIVA</b><br>Mantenimiento en los equipos y. Sistemas de control                                                                                                                                                              | Preparación, Construcción                       | Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.                                                        | Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT | Personal técnico del proyecto.                            |
| Geología       | Movimiento de material Geológico                | <b>PREVENTIVA</b><br>Respeto del método Constructivo                                                                                                                                                                                  | Construcción- operación                         | Apegarse a la ingeniería del proyecto                                                                                               | Cumplimiento de las ingenierías autorizadas para cada obra                                                                       | Responsable de la Obra civil. Promovente                  |
| Suelos         | Procesos de Erosión                             | <b>COMPENSATORIA</b><br>Establecimiento de 25 m <sup>2</sup> de presas control de azolves y 15 m de barreras de piedra acomodada. Acordonamiento de 0.374 ha con material vegetal muerto Reforestación de especies nativas en 1.0 has | Construcción- Operación                         | Con las obras se podrá retener el arrastre de partículas para evitar la formación de cárcavas.                                      | Se colectarán piedras de la misma zona para realizar las obras. Productos del derribo de vegetación. Plantas de la región.       | Responsable del proyecto                                  |
|                | Contaminación por presencia de residuos sólidos | <b>PREVENTIVA</b><br>Capacitación a todo el personal. Recolección de residuos sólidos y confinados en el relleno sanitario autorizado                                                                                                 | Preparación, construcción- Operación, abandono  | Evitar la contaminación de suelo recolectando todos los residuos que pudieran generarse.                                            | Manejo del relleno sanitario de acuerdo la NOM- 083-SEMARNAT                                                                     | Responsable del proyecto                                  |
|                | Contaminación de suelos por residuos peligrosos | <b>PREVENTIVA</b><br>Mantenimiento preventivo a vehículos Recolección de residuos.                                                                                                                                                    | Preparación, construcción- Operación, abandono  | Evitar la contaminación del agua y suelo con el uso de trapos absorbentes. Recolección y disposición de residuos dentro del almacén | Control de residuos de acuerdo la NOM-087- SEMARNAT                                                                              | Responsable del proyecto y PROFEPA                        |
| Hidrología     | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | <b>PREVENTIVA</b><br>Dejar ramas finas de maderas muertas como obras de control en áreas con pendientes                                                                                                                               | Construcción- Operación                         | Las obras de control reducen la erosión, y la velocidad de escurrimientos superficiales y                                           | Obras rústicas con ramas gruesas y piedras siguiendo curvas de nivel                                                             | Responsable técnico del proyecto y su representante legal |

| Componente | Impacto                                       | Tipo de medida de mitigación                                                                                                                                                                               | Etapas en que se requiere y su duración                    | Forma de mitigación de impactos                                                                                | Especificaciones de operación y mantenimiento                                       | Supervisión                                         |
|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|            |                                               | <b>COMPENSATORIA</b><br>Reforestación con especies de la región                                                                                                                                            |                                                            | el arrastre de sedimentos.                                                                                     |                                                                                     |                                                     |
| Vegetación | Disminución de cobertura vegetal              | <b>PREVENTIVA</b><br>Evitar derribo en áreas fuera del proyecto<br><b>COMPENSATORIA</b><br>Reforestación de <b>1 ha</b> de <i>Pinus arizonica</i> y <i>Pinus duranguensis</i> , Siembra al voleo de pastos | Construcción-Operación                                     | La reforestación permitirá aumentar la densidad y mantener la biodiversidad                                    | Seleccionar plantas con buen fenotipo que garanticen su adaptación y sobrevivencia. | Personal técnico del proyecto, responsable técnico. |
| Fauna      | Afectación de Especies en categoría de riesgo | <b>PREVENTIVA</b><br>Prohibición de caza Programa de rescate y reubicación. Colocación de 1 letrero alusivo                                                                                                | Preparación del sitio, construcción-Operación y abandono   | Se evitará la muerte de individuos mediante el rescate y reubicación en lugares similares. Educación Ambiental | De acuerdo a la metodología propuesta dentro del programa de rescate y reubicación  | Personal técnico del proyecto                       |
| Social     | Diversificación de los empleos                | Creación de empleos directos e indirectos                                                                                                                                                                  | Preparación del sitio, construcción-, operación y abandono | Empleo a largo plazo y bien remunerado                                                                         | De acuerdo a normatividad vigente                                                   | Personal técnico del proyecto                       |
|            | Mejoramiento de ambiente Laboral              | Mejoramiento del ambiente laboral                                                                                                                                                                          | Construcción-operación                                     | Un mejor ambiente laboral se refleja en el rendimiento de los empleados                                        | De acuerdo a normatividad vigente                                                   | Personal técnico del proyecto                       |

### 6.3.1.1 Presas control de azolves.

La conservación de suelos, es el uso racional del suelo, incorporando prácticas de protección y mejoramiento de tal forma que se controle la erosión y mantenga o aumente su productividad.

Las presas de control de azolves son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas, consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros. Para el presente proyecto se pretenden realizar **25 M<sup>3</sup>** de presas, previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitirá garantizar en cierta medida la retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho concepto.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE, la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se pudieran llegar a perder hasta **71.2 Toneladas**.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M<sup>3</sup>** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **71.2 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **11.87 presas** con estas características o en su defecto **14.24 M<sup>3</sup>** de presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **25 M<sup>3</sup>** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir considerar un escenario en conservación de suelos de por lo menos **15 años** permitiéndonos garantizar la retención de suelo en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo, así como en áreas aledañas al mismo, con la finalidad de evitar el poner en riesgo este concepto.

Las coordenadas donde se propone la realización de las obras son las siguientes:

**Cuadro 6-2. Coordenadas para la construcción de presas filtrantes.**

| Id | Obra                      | Sup/ Meta         | Vértice | Coordenadas UTM (Datum WGS84) |           |
|----|---------------------------|-------------------|---------|-------------------------------|-----------|
|    |                           |                   |         | X (Oeste)                     | Y (Norte) |
| 1  | Presas Control de Azolves | 25 m <sup>3</sup> | 1       | 364496.3                      | 2770339.9 |
|    |                           |                   | 2       | 364502.7                      | 2770341.0 |
|    |                           |                   | 3       | 364506.4                      | 2770323.0 |
|    |                           |                   | 4       | 364500.0                      | 2770298.7 |
|    |                           |                   | 5       | 364496.9                      | 2770285.4 |
|    |                           |                   | 6       | 364490.5                      | 2770286.5 |
|    |                           |                   | 7       | 364494.8                      | 2770299.7 |
|    |                           |                   | 8       | 364499.5                      | 2770323.0 |

### 6.3.1.2 Acomodo de material muerto en curvas a nivel.

La limpieza de las áreas con aprovechamiento en general favorecen principalmente al suelo evitando la erosión así como la infiltración del agua, aunque está comprobado que participa en el buen crecimiento de los árboles.

Esta actividad también reduce los riesgos de incendios ya que el material de desperdicio de los aprovechamientos forestales no se encuentra regado por toda el área donde se realizó el aprovechamiento que mediante este trabajo es convertido a otros fines.

#### Objetivo y metas.

Realizar el acomodo de desperdicios forestales provenientes de una superficie de **0.374 hectáreas**, esta actividad tendrá el objetivo de favorecer la infiltración del agua favoreciendo así a la reforestación que también se llevara a cabo en la zona.

La superficie propuesta para la realización de esta obra es la siguiente:

**Cuadro 6-3. Área propuesta para el acomodo de materia vegetal muerto.**

| ID | Obra                               | Sup/Meta  | Vértice | Coordenadas UYM<br>Datum WGS84 |           |
|----|------------------------------------|-----------|---------|--------------------------------|-----------|
|    |                                    |           |         | X(Oeste)                       | Y(Norte)  |
| 1  | Acordonamiento de Material vegetal | 0.374 has | 1       | 364468.0                       | 2770790.5 |
|    |                                    |           | 2       | 364484.9                       | 2770806.9 |
|    |                                    |           | 3       | 364495.0                       | 2770827.0 |
|    |                                    |           | 4       | 364497.1                       | 2770854.5 |
|    |                                    |           | 5       | 364490.7                       | 2770880.4 |
|    |                                    |           | 6       | 364486.0                       | 2770906.4 |
|    |                                    |           | 7       | 364477.0                       | 2770927.5 |
|    |                                    |           | 8       | 364462.2                       | 2770943.4 |
|    |                                    |           | 9       | 364453.7                       | 2770952.4 |
|    |                                    |           | 10      | 364457.4                       | 2770956.1 |
|    |                                    |           | 11      | 364468.0                       | 2770946.6 |
|    |                                    |           | 12      | 364482.3                       | 2770929.7 |
|    |                                    |           | 13      | 364495.0                       | 2770915.9 |

|  |  |  |    |          |           |
|--|--|--|----|----------|-----------|
|  |  |  | 14 | 364500.3 | 2770901.1 |
|  |  |  | 15 | 364502.9 | 2770877.3 |
|  |  |  | 16 | 364507.7 | 2770854.0 |
|  |  |  | 17 | 364510.8 | 2770824.3 |
|  |  |  | 18 | 364507.7 | 2770805.3 |
|  |  |  | 19 | 364486.5 | 2770783.6 |

### 6.3.1.3 Reforestación.

A fin de garantizar el equilibrio en el ecosistema impactado, el PROMOVENTE, deberá reforestar una superficie igual o mayor a la superficie forestal desmontada, en este caso se llevará a cabo la reforestación.

Como medida de **compensación** se pretende reforestar **1 ha** de *Pinus arizonica* y *Pinus duranguensis*, a razón de 0.5 has de cada una

Las características técnicas del programa de reforestación para el presente proyecto son las siguientes:

#### 6.3.1.3.1 Objetivos.

##### General.

- El objetivo principal de estas actividades es incrementar la cobertura arbórea, evitar la erosión hídrica, y eólica, restablecer las condiciones de cubierta vegetal, garantizar la permanencia y propagación de las áreas forestales.

##### Específicos:

- Dar cumplimiento a lo estipulado en el Art 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Dar seguimiento a la reforestación a fin de protegerla de agentes que pudieran poner en riesgo su permanencia y desarrollo durante los primeros años que son los primordiales para lograr su éxito.

#### 6.3.1.3.2 Selección de las Especies.

Las especies seleccionadas a reforestarse corresponden a *Pinus arizonica* y *Pinus duranguensis* en una superficie de **1.0 hectáreas** (0.5 has de cada una), lo anterior, producto de los resultados obtenidos en el Valor de Importancia Ecológico (VIE), en dichos resultados se nos indica que son de gran valor ecológico en la zona, dichas especie si es factible localizarlas en los viveros locales, aparte de esto la propia empresa cuenta con vivero particular para su producción.

#### 6.3.1.3.3 Número de Plantas a utilizar.

La densidad en el número de plantas está en función de los siguientes aspectos: Objetivos de la plantación, características físicas del área, las especies a utilizar, los costos de la plantación, etc. El número de plantas a utilizar para el presente proyecto se muestran a continuación:

Cuadro 6-4. Número de Plantas.

| ID | Superficie a reforestar (ha) | Densidad Plantas/ha | Especies                  |
|----|------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1  | 1.0                          | 1,100               | <i>Pinus arizonica</i>    |
|    |                              |                     | <i>Pinus duranguensis</i> |

#### 6.3.1.3.4 Época de Plantación

Este factor tiene influencia directa en la sobrevivencia de la planta y en el crecimiento inicial, de tal forma que la plantación se debe establecer cuando se presente el balance hídrico más adecuado (alta humedad atmosférica y coeficiente de evaporación mínimo).

La mejor época de plantación es cuando el sitio cuenta con las siguientes condiciones: suelo húmedo, precipitación presente, mínima evapotranspiración, sistema radicular de la planta en latencia.

Considerando lo anterior, se propone que estos trabajos se lleven a cabo en los meses de julio y agosto, por ser considerado la época de lluvias para la zona.

#### 6.3.1.3.5 Localización del sitio para reforestación.

La reforestación se pretende realizar en el siguiente polígono, previamente evaluado por el responsable técnico contratado para ello.

Cuadro 6-5. Ubicación de la reforestación

| Obra                                                      | Vértice | X (Oeste) | Y( Norte) |
|-----------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|
| Reforestación de<br><i>Pinus arizonica y duranguensis</i> | 1       | 364140.7  | 2770406.1 |
|                                                           | 2       | 364175.7  | 2770435.7 |
|                                                           | 3       | 364258.4  | 2770340.1 |
|                                                           | 4       | 364207.4  | 2770302.4 |
|                                                           | 5       | 364174.6  | 2770293.9 |
|                                                           | 6       | 364136.5  | 2770332.0 |

#### 6.3.1.3.6 Mantenimiento y sobrevivencia.

Para el mantenimiento de la reforestación, se aplicara un cageteo en el siguiente año inmediato a la realización de la reforestación, con la finalidad de proporcionar mayor captación de agua, de tal forma que garantice la sobrevivencia de la planta.

La fertilización de la reforestación es otra práctica a considerar, ya que esto permitirá proveer de mayores nutrientes

Durante los 5 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, remplazando las plántulas muertas en caso de ser necesario.

Con la aplicación de estas medidas se otorgara mayores oportunidades de que la reforestación aplicada tenga un mayor éxito.

#### 6.3.1.3.7 Programa de actividades.

Cuadro 6-6. Calendario de actividades.

| Actividad                          | Meses del Primer Año |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  | Segundo al Quinto Año |   |   |   |
|------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|-----------------------|---|---|---|
|                                    | 1                    |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   | 2 |  |  | 3                     | 4 | 5 |   |
| Planeación de Carácter Técnico     | X                    | X |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |                       |   |   |   |
| Preparación de Material y Equipo   |                      |   | X |   |   |   |   |   |   |   |  |  |                       |   |   |   |
| Delimitación del área a Reforestar |                      |   |   | X |   |   |   |   |   |   |  |  |                       |   |   |   |
| Ejecución de la Reforestación.     |                      |   |   |   | X | X | X | X |   |   |  |  |                       |   |   |   |
| Evaluación de las Actividades      |                      |   |   |   |   |   |   | X |   |   |  |  | X                     | X | X | X |
| Mantenimiento                      |                      |   |   |   |   |   |   |   |   | X |  |  |                       |   |   |   |
| Informes de Actividades            |                      |   |   |   |   |   |   |   | X | X |  |  | X                     | X | X | X |

#### 6.3.1.3.8 Evaluación.

Durante los 5 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, remplazando las plántulas muertas en caso de ser necesario con esto se garantiza la protección a las especies consideradas en el presente programa.

#### 6.3.1.3.9 Informes de avances y resultados.

Los informes que serán presentados a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a consecuencia de la realización de la reforestación se llevaran a cabo de la siguiente manera.

1 Informe una vez realizada la Reforestación.

1 Informe anual correspondiente a la evaluación sobre el porcentaje de sobrevivencia durante **5 años** consecutivos.

#### 6.3.1.4 Barreras de Piedra.

Son un conjunto de rocas colocadas de manera lineal en curvas a nivel y de manera perpendicular a la pendiente para retener suelo en zonas con presencia de erosión. Normalmente se utiliza una sección cuadrangular de 30 centímetros x 30 centímetros.

Estas barreras permiten aumentar la calidad del agua filtrada, reducir la erosión eólica y favorecen la disponibilidad de agua para las plantas.

En el área del proyecto se detectó un grado de erosión eólica, por lo que se propone realizar barreras de piedra para controlar esta erosión

Los métodos más usados son prácticas vegetativas y prácticas mecánicas. El grado de protección está influenciado por la altura y el espaciamiento de la obstrucción y la resistencia del suelo al movimiento.

La erosión eólica estimada en el área del proyecto, es de **13.85 ton** y para garantizar la retención de suelo, a consecuencia de la erosión Eólica habrá que partir de lo siguiente:

El factor (K) toma en cuenta la resistencia que tienen las crestas a la erosión eólica, este factor está representado por la relación entre la altura y el espacio de la cresta. Para dar tal valor se está considerando realizar barreras de Piedra en curvas a nivel de una altura de 0.30 Mts y una equidistancia de 10 Mts.

Para Nuestro análisis el Valor de K correspondería a la cantidad de Toneladas retenidas por las barreras de piedra acomodadas en curvas a nivel y/o contrarias a la dirección del viento mediante la siguiente ecuación:

Dónde:

**K**= Cantidad en Toneladas de Suelo Retenido.

**HK**= Altura de la Cresta (Altura de la Obra). Expresada en metros.

**AR**= Longitud de la Obra expresada en Metros lineales.

**L**= Equidistancia entre Obras expresada en Metros.

Sustituyendo valores y tomando como premisa la medida de 1 Metro de largo por 0.30 Mts de alto y 0.30 Mts de ancho, y colocado a una equidistancia de 10 Mts, otro punto importante a considerar es que la efectividad de la obra será dada a partir de los 5 metros (tomando en cuenta los tipos de movimiento de las partículas de suelo como Saltación, suspensión y rodamiento), por lo que cada metro lineal de barrera de piedra nos estaría reteniendo de manera efectiva **1.5 Toneladas** de suelo.

Para realizar una retención de **13.85** toneladas producto de la estimación de la Erosión Eólica necesitaríamos **9.23** Metros lineales de barreras de piedra.

Sin embargo para el presente proyecto se está considerando la elaboración de **15 Metros** lineales de barreras de piedra, lo anterior para garantizar la retención de una mayor cantidad de suelo y evitar al máximo poner en riesgo este recurso. La superficie propuesta para la construcción de las barreras se presenta en la siguiente tabla:

**Cuadro 6-7. Ubicación de las barreras de piedra.**

| Id | Obra               | Meta   | Vértice | Coordenadas UTM<br>Datum WGS84 |           |
|----|--------------------|--------|---------|--------------------------------|-----------|
|    |                    |        |         | X(Oeste)                       | Y(Norte)  |
| 1  | Barreras de Piedra | 15 Mts | 1       | 364577.4                       | 2770189.8 |
|    |                    |        | 2       | 364551.6                       | 2770191.8 |
|    |                    |        | 3       | 364529.1                       | 2770193.1 |
|    |                    |        | 4       | 364504.7                       | 2770195.1 |
|    |                    |        | 5       | 364476.9                       | 2770197.1 |
|    |                    |        | 6       | 364476.2                       | 2770203.7 |
|    |                    |        | 7       | 364506.0                       | 2770203.7 |
|    |                    |        | 8       | 364530.5                       | 2770201.0 |

|  |  |  |    |          |           |
|--|--|--|----|----------|-----------|
|  |  |  | 9  | 364552.8 | 2770198.7 |
|  |  |  | 10 | 364579.8 | 2770193.9 |

#### 6.4 Cronograma de actividades para las obras de restauración.

La realización de las obras se dará de manera conjunta con la ejecución del proyecto, puesto que estas serán fuera de los límites de la superficie requerida para el proyecto, por lo que el cronograma de actividades será como sigue:

**Cuadro 6-8. Cronograma de actividades para las obras de restauración.**

| Obra                         | Meta  | Unidad    | Años |   |   |   |   | Observaciones                             |
|------------------------------|-------|-----------|------|---|---|---|---|-------------------------------------------|
|                              |       |           | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |                                           |
| Presas de control de azolves | 25    | m³        |      | X |   |   |   | Durante los Meses de Enero-Abril          |
| Barreras de Piedra           | 15    | mts       |      | X |   |   |   | Meses de Mayo-Agosto                      |
| Acordonamiento               | 0.374 | Has       | X    |   |   |   |   | Durante la etapa de preparación del Sitio |
| Reforestación                | 1     | Has       |      | X | X |   |   | Meses de Julio-Agosto                     |
| Carteles Alusivos            | 1     | Cartelón  | X    |   |   |   |   | Al inicio de actividades                  |
| Mantenimiento                | 1     | Adim      |      | X | X | X | X | Seguimiento Anual.                        |
| Informes                     | 5     | Documento | X    | X | X | X | X | Informes Anuales durante 5 años.          |

En el **Anexo 5e** se presenta el plano de las obras.

Los costos para las obras de restauración se presentan en el cuadro siguiente:

##### 6.4.1.1 Costo de las Actividades de Restauración.

En el siguiente cuadro se muestran los costos de las actividades de restauración:

**Cuadro 6-9. Costos de la obras de restauración.**

| OBRA                                         | CONCEPTO         | UNIDAD | MEDIDA       | META      | Tiempo | COSTO UNITARIO \$ | COSTO TOTAL \$ |
|----------------------------------------------|------------------|--------|--------------|-----------|--------|-------------------|----------------|
| Presas Filtrantes                            | Mano de obra     | 5      | Trabajadores | 25 M³     | 5      | 550               | 13,750.00      |
|                                              | Combustible      | 140    | Litros       |           |        | 19.65             | 2,751.00       |
|                                              | Alimentación     | 5      | Trabajadores |           |        | 475               | 2,375.00       |
|                                              | Asesoría Técnica | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 4,750.00       |
| Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel | Mano de obra     | 4      | Trabajadores | 0.374 has | 4      | 3,550             | 1,327.70       |
|                                              | Combustible      | 175    | Litros       |           |        | 19.65             | 3,438.75       |
|                                              | Alimentación     | 4      | Trabajadores |           |        | 380               | 1,520.00       |
|                                              | Asesoría Técnica | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 3,800.00       |
| Reforestación                                | Compra de Planta | 1,100  | Plantas      | 1.0 has   | 4      | 9                 | 9,900.00       |
|                                              | Mano de obra     | 5      | Trabajadores |           |        | 1500              | 6,000.00       |
|                                              | Combustible      | 140    | Litros       |           |        | 19.65             | 2,751.00       |
|                                              | Alimentación     | 5      | Trabajadores |           |        | 475               | 1,900.00       |
|                                              | Asesoría Técnica | Adim   | Adim         |           |        | 950               | 3,800.00       |
| Carteles Alusivos                            | Cartelón Alusivo | 1      | Cartelón     | 1         |        | 3500              | 3500.00        |

|                            |                   |      |              |         |   |       |           |
|----------------------------|-------------------|------|--------------|---------|---|-------|-----------|
| Siembra al voleo de pastos | Compra de semilla | 1    | kilogramo    | 0.5 has | 2 | 1200  | 1200.00   |
|                            | Siembra           | 3    | Trabajadores |         |   | 900   | 1800      |
|                            | Combustible       | 130  | Litros       |         |   | 19.65 | 2554.5    |
|                            | Alimentación      | 3    | Trabajadores |         |   | 285   | 570       |
|                            | Asesoría Técnica  | Adim | Adim         |         |   | 950   | 1900      |
| Barreras de Piedra         | Mano de obra      | 4    | Trabajadores | 15 Mts  | 4 | 600   | 9000      |
|                            | Combustible       | 120  | Litros       |         |   | 19.65 | 2358      |
|                            | Alimentación      | 4    | Trabajadores |         |   | 380   | 1520      |
|                            | Asesoría Técnica  | Adim | Adim         |         |   | 950   | 3800      |
| Total                      |                   |      |              |         |   |       | 86,265.95 |

### **6.5 Impactos residuales.**

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la remoción de vegetación, ya que se observará un panorama distinto al original al derribar esta vegetación existente dentro del complejo minero.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales**.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- a) La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en la superficie para el establecimiento de las obras proyectadas y aunque se reforeste cerca de esta no será lo mismo sin la que estaba de forma natural, además con la eliminación de la vegetación también se pudiera llegar a modificar el hábitat de la fauna.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Muestreos de flora y fauna (índices de Shannon).
- b) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- c) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- d) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas, microcuencas, UGAS, diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se derribara vegetación natural, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio.

No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de influencia las coordenadas extremas, ubicadas éstas sobre la submicrocuenca

## 7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

### 7.1 Pronósticos ambientales

Cuadro 7-1. Pronósticos Ambientales

| Componente Ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Con proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Con proyecto y medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clima                | <b>Emisiones a la Atmósfera</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | El área del proyecto se encuentra en una zona rural, aunque dentro de esta zona se lleva a cabo la actividad minera encontrándose una empresa minera bien consolidada que cuenta con toda la infraestructura para la exploración, explotación y beneficio de minerales, por lo que al ser una empresa bien consolidada maneja maquinaria pesada, vehículos para transporte de personal y transporte del producto, lo cual genera emisiones a la atmósfera de forma permanente pues el trabajo es continuo. La infraestructura de oficinas y laboratorio ya se encuentran construidas y en operación, la presente propuesta obedece a las ampliaciones de dicha infraestructura. | El desarrollo del proyecto implica el uso de vehículos para el transporte del personal y de los residuos del desmonte, lo cual incrementará las emisiones de gases, aunque no se consideran significativas pues las dimensiones del proyecto son muy pequeñas y de manera periódica solo durante la construcción de las obras, y en el traslado de los productos forestales que resulten del desmonte. Las etapas de mayor generación del proyecto, aunque estos podrán disiparse al momento en que los vehículos dejen de circular, puesto que el área está ubicada en una zona rural y la vegetación puede absorber estos gases. | Al mantener los vehículos en buen estado se minimizarán las emisiones de gases. De manera semestral o cuando así se requiera, se llevará a cabo la afinación de los motores para disminuir la emisión de gases y se mantengan dentro de los límites permisibles por la NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-047-SEMARNAT-1999 y NOM-050-SEMARNAT-1993. Se considera que las condiciones actuales del área del proyecto no se verán afectadas considerablemente, ya que, los impactos serán generados a nivel puntual, además al existir la industria minera dentro de la región la generación de gases estarán presentes con y sin proyecto.                            |
| Aire (calidad)       | <b>Generación del polvo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Pese a que es una zona rural, existe la actividad minera, que por las actividades propias de dicha actividad, se generan emisiones de polvos a la atmósfera. Las emisiones de polvo están presentes dentro de los caminos de acceso a las áreas de explotación y la infraestructura minera y aunque se toman medidas para prevenir estas emisiones, no se disipan completamente, por lo que, existe una generación de polvos aunque sea a baja escala.                                                                                                                                                                                                                          | Se presentará un ligero incremento en la generación de polvo por las actividades de remoción de vegetación y movimiento de vehículos, sobre todo durante la etapa de construcción. Al ser parte complementaria del proyecto general el incremento también es gradual si no se toman las medidas necesarias para su mitigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | La generación de polvo es mitigable al mantener los caminos de acceso húmedos para evitar la generación de polvos y con ello el sofocamiento de la vegetación, así como permitiendo el uso de los vehículos exclusivamente para las actividades programadas. Se espera que en el futuro las emisiones sean mínimas, pues aunque el tráfico de vehículos será menor, siempre será necesario para el funcionamiento general de la empresa promotora en tanto de encuentre en operación.                                                                                                                                                                         |
|                      | <b>Generación de ruido y vibraciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Específicamente dentro del área del proyecto, el ruido corresponde a la planta de beneficio, al viento, aves, etc. Este tipo de ruido ya forma parte de la vida cotidiana de los habitantes y trabajadores del complejo, por lo que se considera poco perceptible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sin duda el ruido estará presente en todas las etapas del proyecto, aunque será más perceptible durante las etapas de preparación y construcción de las obras, al ser utilizadas motosierras y maquinaria de construcción, al ser una zona rural con la existencia de vegetación forestal y con pendientes onduladas, permiten que el ruido sea poco perceptible. El ruido de los vehículos será poco notable pues ya existen fuentes emisoras de este en la zona, aunque no representa un impacto muy relevante, pues no existen poblaciones muy cercanas al área del proyecto.                                                   | Se espera que con la implementación de las medidas de mitigación los niveles de ruido estén dentro de los límites permitidos por la NOM-080- SEMARNAT -1994. El personal contará con equipo protector de audición para evitar daños. La comunidad más cercana con el proyecto es Ciénega que los habitantes ya están acostumbrados al ruido de los vehículos. En el futuro el ruido se mantendrá en los niveles que actualmente se encuentra pues mientras la actividad minera siga en funcionamiento el flujo vehicular se mantendrá, lo que ya no existirá será el ruido producido por las motosierras pues este solo se generara el derribo de vegetación. |
| Geología             | <b>Movimiento de material Geológico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Si el proyecto no se lleva a cabo, no existirá movimiento de material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | La ampliación de las obras se lleva a cabo, existe un movimiento de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Con las obras propuestas se mantiene el equilibrio en cuanto a la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Componente Ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Con proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Con proyecto y medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | geológico a consecuencia del presente proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | material geológico en la construcción las excavaciones necesarias para empotrar la infraestructura de las oficinas y el laboratorio, lo anterior con el consecuente incremento en los niveles de erosión en las zonas del proyecto, mismas que pudieran ser hasta de 71.2 ton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | perdida de suelo generada por la implementación del proyecto mediante la realización de 25 m <sup>3</sup> de presas, mismas que podrán retener hasta 150 toneladas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Suelo                | <b>Procesos de Erosión</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Actualmente el suelo de la zona está conformado en su mayor parte por Luvisol, son suelos que son aptos para la agricultura, tienen una textura pedregosa y son susceptibles a la erosión sobre todo en áreas con pendientes pronunciadas.<br>De manera natural existe una pérdida de suelo por acción del viento y del agua, ya que existen áreas con perturbación de vegetación y no se están llevando a cabo obras de restauración salvo las que se proponen dentro de autorizaciones anteriores y del propio ETJ, autorizado previamente para este proyecto. | El proyecto consiste en la eliminación de la cobertura vegetal, lo que ocasionará que el suelo quede descubierto por un periodo mínimo de dos años que es lo que se propone para llevar a cabo el cambio de uso de suelo, esto ocasionara que se pierda una capa de suelo ya sea por la acción del viento o de la lluvia Se ha estimado que esta pérdida puede llegar a ser de hasta 71.2 toneladas. El panorama para el área del proyecto es el incremento de erosión a través de la formación de cárcavas en las áreas con mayor pendiente, lo cual generará otros impactos como disminución de la cobertura vegetal, así como menor infiltración para la recarga del acuífero. | Para evitar la erosión en áreas aledañas a las obras del proyecto, se realizarán 25 m <sup>3</sup> de presas de control de azolves, así como acomodo de material muerto en las áreas con menor capa de materia orgánica y 15 m de barreras de piedra. Durante la operación de proyecto se cuidará que la circulación de vehículos sea dentro de las áreas establecidas y que se muevan solo si así se requiere. El área de desmonte será irrecuperable en tanto el proyecto general se encuentre en operación, aunque se espera que la erosión dentro de esta superficie se disminuya, pues aunque no se recuperara la vegetación arbórea, si se podrá cubrir la zona de pastos que frenara el proceso de erosión. |
|                      | <b>Contaminación por presencia de residuos sólidos y peligrosos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Los residuos sólidos peligrosos se presentan en el área, aunque en mínimas cantidades, pues al ser una planta minera en funcionamiento, no queda exenta de accidentes de este tipo. Los residuos no peligrosos se pueden llegar a generar por la falta cultura sobre el cuidado del ecosistema y tiran los empaques o envases. Dentro de la planta existen recolectores de basura y un relleno sanitario autorizado para su disposición, sin embargo siempre está latente algún accidente, es por eso su mención.                                                | Al utilizar motosierras y vehículos de transporte personal, se generaran residuos producto del mantenimiento de los mismos, estos pueden generarse dentro del área de trabajo pues las fallas se presentan de forma inesperada aun cuando se realice el mantenimiento preventivo. Los accidentes podrán provocar derrames que irán directamente al suelo. El impacto por la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos estará presente durante la vida útil del proyecto, sin embargo, este impacto puede ser mitigable de forma inmediata si se toman las medidas pertinentes.                                                                                    | Los residuos sólidos peligrosos serán los productos del mantenimiento de los vehículos y motosierras, estos serán almacenados en recipientes metálicos con su tapa correspondiente y serán manejados de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, los recipientes serán resguardados dentro del almacén autorizado para ello. El panorama de este componente se prevé similar al que está actualmente, ya que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro del complejo minero "La Ciénega". Llevando a cabo el tratamiento de residuos dolidos y de manejo especial.                                                                                                                                                |
| Hidrología           | <b>Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | En la región existen escurrimientos intermitentes, así como, efímeros. El agua es utilizada por los habitantes locales para uso doméstico, industrial y ganadero. La región se encuentra ubicada dentro del acuífero del Río San Lorenzo, el cual no se encuentra sobreexplotado. No existe un grado de contaminación por sustancias peligrosas o residuos sólidos. Sin el proyecto se espera continuar con la calidad y cantidad de agua que se tiene hasta la fecha.                                                                                           | Específicamente en la periferia de las oficinas generales existe un afluente de agua, que si no se toman las medidas preventivas necesarias se pudiera dar el caso de su contaminación. No se requiere de la modificación del cauce presente, solamente su encausamiento para su protección. No se utilizarán sustancias toxicas para el desarrollo del proyecto por lo que no habrá escurrimientos que puedan arrastrar contaminantes hacia los cauces presentes. Durante el derribo de vegetación posiblemente habrá residuos que vayan a dar al cauce                                                                                                                          | El desarrollo del proyecto no presentará la modificación de los cuerpos de agua, además no se generaran sustancias peligrosas que puedan entrar en contacto con los cauces. Se está proponiendo el encausamiento del afluente que pasa por la periferia de las oficinas para su protección. Se construirán 25 m <sup>3</sup> de presas filtrantes con las cuales se mejorará la infiltración de agua y reducir los escurrimientos. Además, se construirán <b>0.374 ha.</b> , de acordonamiento de vegetal muerto, con lo cual se podrá retener el arrastre de sedimentos. No se utilizarán sustancias toxicas,                                                                                                     |

| Componente Ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Con proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Con proyecto y medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | por lo que no habrá contaminación, por lo tanto en un futuro no se tendrá una alteración de la calidad y cantidad del flujo de agua dentro de los escurrimientos presentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Flora                | <b>Disminución de cobertura vegetal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | La vegetación existente en la región corresponde a bosque de pino principalmente. Existe un grado de deterioro por las condiciones ambientales de la zona, además no existe un manejo forestal de la zona, por lo que la capacidad productiva se va perdiendo poco a poco. Existen otros proyectos de cambio de uso de suelo dentro de la región, los cuales han compensado la pérdida de vegetación con obras de restauración de suelos y reforestaciones. La tendencia a largo plazo es que se siga perdiendo de manera natural la vegetación por la falta de manejo de los recursos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Durante el desarrollo del proyecto es inevitable la eliminación de vegetación, puesto que, se requiere de 0.374 ha., para el acondicionamiento de las obras propuestas. Solo se eliminara la vegetación necesaria y se evitará que se elimine vegetación en zonas que no están consideradas dentro de la propuesta. Este impacto será permanente.                                                                                                                                                                                                  | Este impacto es sin duda uno de los más relevantes en la construcción del proyecto, pues la pérdida de vegetación es de manera permanente. Las obras contemplan la reforestación de 1 ha de <i>Pinus arizonica</i> , y <i>Pinus durangensis</i> . Esto es casi el triple de la superficie solicitada, lo anterior con la finalidad de incrementar el potencial productivo de las áreas adyacentes al proyecto.                                                                     |
| Fauna                | <b>Afectación de Especies en categoría de riesgo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Específicamente en el AI la fauna es escasa, ya que las especies prefieren hábitat con una cobertura vegetal mayor y con mayores zonas de alimentación y disponibilidad de agua, por lo que estas anidan o hacen sus madrigueras en las áreas más bajas cercanas a los arroyos. De manera general la fauna más grande se ha desplazado hacia partes más alejadas de la zona, pues el complejo minero existente no representa una opción viable para la fauna local. Aun cuando en la zona hay mayor actividad, existen especies de fauna que habitan en las áreas colindantes, aunque estas son especies pequeñas como lagartijas, ratas, víboras o alguna que otra ave que anida en las partes altas de los pinos. Sin el desarrollo del proyecto, el flujo de fauna seguiría la misma tendencia, pues los proyectos que ya están establecidos son considerados a largo plazo, por lo que posiblemente la fauna se adapte a los cambios y decida habitar en esta zona. | Al aumentar el ruido por las actividades de derribo de vegetación y operación se desplazaran las especies hacia los lugares más tranquilos, sin embargo, no se encontraron áreas específicas de anidación o de alimentación de ninguna especie, solo se observaron individuos atravesando el área, por lo que se considera que el área solo la utilizan para desplazarse, por lo que no se considera un impacto relevante, aunque si será a largo plazo, Existe el riesgo de que durante las actividades, los trabajadores cacen algunos animales. | La fauna será ahuyentada al inicio de las actividades, por lo que se espera que no haya afectación por atropellamiento o muerte directa por los trabajadores, que en ocasiones lo hacen por creer que serán atacados. En caso de encontrar alguna especie de fauna de lento desplazamiento se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación. El escenario con las medidas de protección se considera sin afectación a la fauna silvestre, aunque el impacto será permanente. |
| Social               | <b>Diversificación de los empleos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | La región se encuentra dentro de las zonas con un grado de marginación alto, en donde las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y minería. El proyecto se encuentra dentro del municipio de Santiago Papasquiaro. Minera mexicana la Ciénega ha sido un detonante en los últimos años para la economía de la región, mediante la generación de empleos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | No existen impedimentos por parte de los pobladores locales, puesto que el desarrollo del proyecto les permitirá seguir contando con fuentes de empleo durante vida útil del proyecto general. Con la realización del proyecto, se verán beneficiados principalmente los pobladores de las comunidades cercanas al proyecto, además se incrementara la economía a nivel regional, pues habrá un flujo                                                                                                                                              | Las medidas de mitigación no aplican para este componente puesto que no se afectará de manera negativa a los pobladores de las comunidades, por el contrario se siguen mejorando las condiciones de vida al haber mayores ingresos al contar con un empleo bien remunerado y a largo plazo. En este caso solo se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.                                                                                  |

| Componente Ambiental | Sin proyecto                                                                                                                                                            | Con proyecto                                                                                                                                                                  | Con proyecto y medidas de mitigación                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | directos y bien remunerados.                                                                                                                                            | económico por la demanda de productos para alimentación, uso personal e insumos para la operación del proyecto.                                                               | Se espera que en un futuro los impactos benéficos se puedan ver reflejados tanto en los pobladores como en las comunidades al contar con mayor número de servicios.                                                           |
|                      | <b>Mejoramiento de Ambiente Laboral</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | Minera mexicana la Ciénega, se encuentra establecida en esta área desde el año 1992, generando con el tiempo más y mejores espacios para el desarrollo de sus procesos. | Con el desarrollo de las obras propuestas, se permite ampliar los espacios en oficinas generales y área de laboratorio, permitiendo con esto la contratación de más personal. | Las medidas de mitigación no aplican en este caso ya que el impacto es positivo al permitir a los trabajadores contar con un mejor ambiente laboral, esto repercute directamente sobre el nivel de eficiencia en sus labores. |

## 7.2 Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) contempla los siguientes objetivos: i) asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y restauración de los impactos generados; ii) identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema en la etapa de la operación (impactos que no se habían considerado a ciertos elementos del ambiente y que resultaron una vez que se encuentran las obras en operación).

El PVA se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de operación, el cual consistirá en un recorrido semestral por los sitios para observar posibles situaciones anómalas. Las principales actividades contempladas son:

**Cuadro 7-2. Programa de vigilancia ambiental.**

| Impacto                           | Descripción de la medida                                                                                                              | Tiempo o duración                                                                                                                                                  | Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.                                                                                                                   | Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emisiones a la Atmósfera          | Mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas.                                             | Durante la vida útil del proyecto, de forma semestral.                                                                                                             | Mantenimiento en talleres especializados.                                                                                                                                         | Al mantener los vehículos en buen estado, se espera que las emisiones sean minimizadas en un 90%.                                                                                                                                                                   |
| Generación del polvo              | Humedecimiento que así lo permitan                                                                                                    | Durante la vida útil del proyecto                                                                                                                                  | Pipas de agua                                                                                                                                                                     | Con el riego de los caminos se evitará la dispersión de polvos                                                                                                                                                                                                      |
| Generación de ruido y vibraciones | Uso de silenciadores y mantenimiento preventivo.                                                                                      | Durante la vida útil del proyecto conforme se vaya requiriendo.                                                                                                    | Mantenimiento preventivo en empresas especializadas. Uso de equipo de protección para el personal.                                                                                | El mantener en buen estado la maquinaria nos permite reparar posibles fallas y prevenir algunas futuras.                                                                                                                                                            |
| Movimiento de material Geológico  | Respeto de los métodos constructivos                                                                                                  | Etapas de Preparación y construcción                                                                                                                               | Ingenierías de las obras, utilización de materiales que cumplan con las normas en la materia                                                                                      | Evitar pérdidas innecesarias de suelo, así como evitar incremento en los niveles de erosión                                                                                                                                                                         |
| Procesos de Erosión               | Acordonamiento de material vegetal muerto, construcción de presas de piedra acomodada, barreras de piedra. Almacenamiento de residuos | No se considera un tiempo establecido, pues se espera que las obras logren restaurar las zonas propensas a erosión. Aunque para fines prácticos se considera 1 año | Se requerirá de personal para la construcción de 15 mts de barreras de piedra, 0.374 ha de acordonamientos y 25 m³ de presas filtrantes, 1,100 plantas de <i>P. arizonica</i> , y | Con la realización de 25 m³ de presas control de azolves, se garantiza la retención de 71.2 toneladas de suelo que pudieran llegar a perderse por la implementación del proyecto. Después de la construcción de las obras se realizará un monitoreo trimestral para |

| Impacto                                         | Descripción de la medida                                                                                                                     | Tiempo o duración                                                                                                                                                                                                                     | Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.                                                                                                                                               | Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | peligrosos en el almacén autorizado. Recolección de residuos sólidos no peligrosos.                                                          | con revisiones trimestrales.                                                                                                                                                                                                          | duranguensis ,1 vehículo para el transporte de planta y materiales.                                                                                                                                           | monitorear el funcionamiento de las mismas y verificar que no tienen fallas estructurales.                                                                                                                       |
| Contaminación por presencia de residuos sólidos | Recolección de residuos sólidos. Uso del relleno sanitario                                                                                   | Durante la vida útil del proyecto.                                                                                                                                                                                                    | Camionetas de 3 toneladas. Camiones de volteo.                                                                                                                                                                | Dar seguimiento a la recolecta de residuos sólidos ya llevado a cabo dentro de la unidad minera                                                                                                                  |
| Contaminación de suelos por residuos peligrosos | Uso del almacén de residuos peligrosos                                                                                                       | Durante la vida útil del proyecto                                                                                                                                                                                                     | Recipientes de 200 lts. Camionetas, volteos                                                                                                                                                                   | Seguimiento al tratamiento de residuos peligrosos según la normatividad aplicable                                                                                                                                |
| Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua      | Construcción de presas filtrantes, barreras de piedra y acordonamientos                                                                      | Las obras se llevaran a cabo durante la etapa de construcción-operación del proyecto y se espera que los beneficios obtenidos perduren durante la vida útil del proyecto, lo cual se puede lograr mediante el mantenimiento adecuado. | El material requerido será dependiendo del tipo de mantenimiento que se vaya presentando. Será necesario contar con un vehículo para el monitoreo y transporte del material.                                  | Se espera que el agua fluya libremente por los cauces naturales, las obras evitarán el control de azolves en un 100%.                                                                                            |
| Disminución de cobertura vegetal                | Reforestación de especies nativas (P arizonica y P. duranguensis )                                                                           | El tiempo para el desarrollo de estas obras es de 2 años y los beneficios serán a largo plazo.                                                                                                                                        | Palas, talachos, vehículo para el transporte de 1,100 plantas para la reforestación                                                                                                                           | Se espera una sobrevivencia mayor al 85 %, de lo contrario se remplazaran las que no sobrevivan. Con lo cual se pueda cubrir el sitio con una densidad adecuada para su desarrollo.                              |
| Afectación de Especies en categoría de riesgo   | Aplicación de programa de rescate en caso de encontrarse especies Colocación de 1 letrero para la prohibición de caza y protección de fauna. | Durante la vida útil del proyecto                                                                                                                                                                                                     | Vehículo para monitorear la zona.                                                                                                                                                                             | Antes de iniciar las actividades diarias, se revisará el área para descartar la presencia de especies, así mismo, se estará vigilando que el personal sea responsable y no cacen individuos de ninguna especie.  |
| Diversificación de los empleos                  | Generación de empleos permanentes para los habitantes de las comunidades más cercanas.                                                       | Durante todas las etapas de proyecto, así como en las obras de restauración.                                                                                                                                                          | Los materiales utilizados son los necesarios para realizar las obras de restauración, presas, barreras de piedra, acordonamientos y reforestación (Palas, talachos, vehículo, carretilla, plantas y piedras). | La región se verá beneficiada con la generación de empleos y flujo de dinero por insumos, se considera que un 30 % de la población será beneficiada con la generación de empleos tanto directos como indirectos. |

| Impacto                          | Descripción de la medida                                          | Tiempo o duración                                                                     | Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc. | Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejoramiento de ambiente Laboral | Mejor ambiente laboral para los trabajadores del complejo minero. | A partir de que las obras estén en funcionamiento y durante la vida útil del proyecto | Construcción ampliación de las obras programadas                | La plantilla laboral se verá beneficiada con el mejoramiento de su ambiente laboral, mismo que repercute directamente sobre su productividad. |

### **7.3 Evaluación de alternativas.**

No se consideraron otras áreas para el presente proyecto, dado que éste se definió en función de la generación de los menores impactos ambientales, y la utilización de la infraestructura ya construida, de tal forma que el presente proyecto corresponde a las ampliaciones de oficinas y el área de laboratorio, por lo que los polígonos propuestos son la mejor alternativa ambiental y económica hablando.

### **7.4 Conclusiones.**

Una vez analizados los aspectos positivos y negativos ocasionados por el proyecto, se puede concluir que las obras propuestas tienen un mayor beneficio social a largo plazo y que en términos generales NO constituyen a la creación de impactos diferentes a los que actualmente se dan dentro del complejo minero. Los impactos analizados tienen el carácter de “Compatible”, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas propuestas en presente documento

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto de la información de campo como de la cartografía editada por INEGI, (Serie VI), el área del proyecto actualmente no presenta un deterioro ambiental de importancia, dado que dicha cartografía tiene establecido el uso de suelo y vegetación como urbano construido, sin embargo en el presente proyecto se ha establecido como Bosque de pino, esto es el resultado sobre el cuidado y protección al medio ambiente llevado a cabo por la empresa Minera Mexicana “La Ciénega”.

Con las medidas de compensación, mitigación y restauración planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región realizando obras en otras áreas que han sido impactadas anteriormente por actividades como ganadería o agricultura.

El beneficio social y económico de las obras, en función de las políticas y actores del desarrollo, pueden contribuir en cierta medida a mitigar el grado de marginación de las comunidades involucradas.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de la plantilla laboral, siempre y cuando tanto los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente. En este contexto sugerimos que la autoridad normativa extreme su vigilancia y detenga o sancione las obras antes de que lleguen a generar algún impacto adverso.

En el balance del impacto ambiental previsto y la posibilidad de su mitigación, se considera pertinente la realización de las obras por la trascendencia social y económica que representa para la región contar con infraestructura de apoyo para mejorar las actividades mineras que le han estado ayudando a mejorar la condición social de la región por la generación de empleos y apoyo con obras sociales por parte de la compañía minera.

## 8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### 8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental, se entregara un original de la presente Manifestación al Impacto Ambiental, Modalidad Particular y uno más que será entregado al PROMOVENTE. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes planos e información que complementa el estudio.

También se presenta copia original del pago en el banco de la DECLARACIÓN GENERAL DE PAGO DE DERECHOS al SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT) de la manera siguiente:

| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | TARIFA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Conforme a la Ley Federal de Derechos en su artículo 194-H-II-b, por la recepción, evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Modalidad A, No incluye actividad altamente Riesgosa del proyecto: <b>Ampliación de Oficinas generales y Laboratorio en el Complejo Minero La Ciénega, municipio de Santiago Papasquiaro, Estado de Durango</b> | 69,364 |

### 8.2 Planos de localización

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

### 8.3 Fotografías.

En el **Anexo 6** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto. Aquí se puede apreciar los tipos de vegetación y uso del suelo de los predios en donde se localiza el proyecto.

### 8.4 Videos

No se presenta información en este caso.

## 9 RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO

La Elaboración, y Seguimiento del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto: **Ampliación de Oficinas Generales y Laboratorio, en el Complejo Minero La Ciénega, municipio de Santiago Papasquiaro, Estado de Durango** Será bajo la responsabilidad técnica de

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano.

Cedula Profesional: 5346127.

R.F.C. VIAC741108I43

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

**DOMICILIO.**-Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo. Teléfono 01-674-86-2-03-59; E-Mail: ceviar90@gmail.com.

**MARQUEO DEL ARBOLADO A REMOVER:** Para los diámetros mayores a 10 cm, se realizara a través del martillo marcador, con las siglas **874-CV.**, para los individuos menores a 10 cm, se utilizara pintura color rojo y/o Amarilla.

## **10 BIBLIOGRAFIA.**

Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.

Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. *Journal of Wildlife Management* 46: 945-952.

CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.

CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.

CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.

Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.

Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.

Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.

García Oliva, 2005. Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas. <http://www.biodiversidad.gob.mx>

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango. XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal.. 3Pp.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.

Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.

Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.

Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p

Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.

Hudson N., 1982 " Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.

- INEGI. Cuaderno estadístico municipal. Otáez. 2000.
- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- Maass, J.M. y A. Martínez-Yrizar, 1990. Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. *Ciencias (Num. Esp)*. 4: 10-20
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. *Diversidad Ecológica y su medición*, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Návar J. y F. Charles. 2000. La intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del nordeste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation equations in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J., and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. *Terra* 18 (3) : 247-253.
- Qian, H., Klinka K., and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *J. Veg. Sci*: 8:773-780.
- Ritter, et al, 2007. Biblioteca en línea <http://onlinelibrary.wiley.com>.
- Ritter, S., Anderson, J.R., Koedinger, K.R., Corbett, A.T. 2007a. Cognitive Tutor: Applied Research in Mathematics Education. *Psychonomic Bulletin and Review* 14(2): 249-255.
- Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinos Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J.. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.

Soto-Hernández, A. 1991. Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite *Prosopis laevigata* (Humb & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.

Vásquez, A y Valdéz E. 1994. Impacto ambiental. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.

Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. *Wildlife Society Bulletin* 22: 165-171.

Wenger K., F. 1984. *Forestry Handbook*. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.