



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 03 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

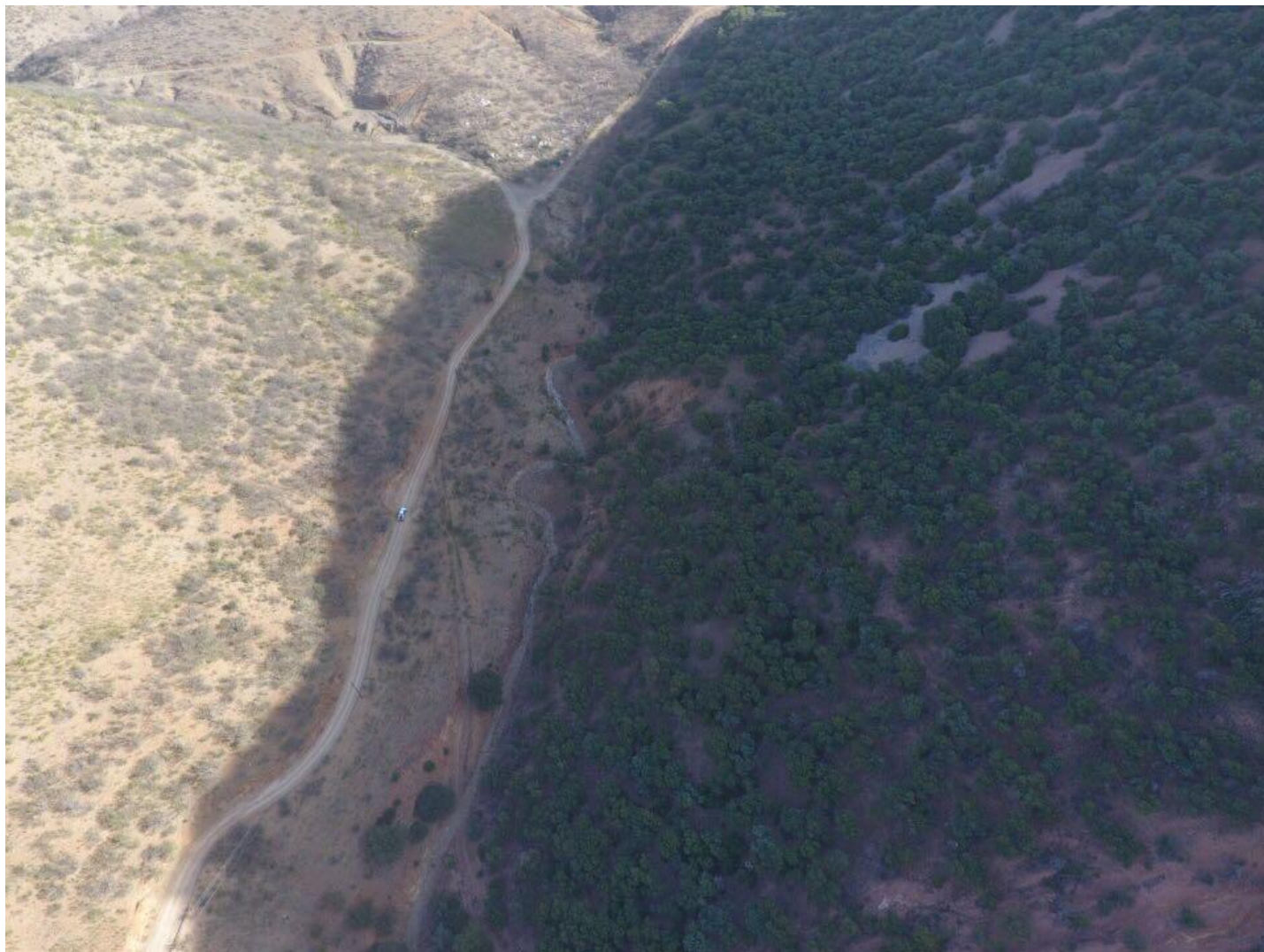
Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 055/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 05 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

CAMINO DE ACARREO DE MINERAL, DE LA MINA PILARES A LA MINA LA CARIDAD
UBICADO EN EL MUNICIPIO DE NACOSARI DE GARCÍA, ESTADO DE SONORA

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL



PROYECTO: “CAMINO DE ACARREO DE MINERAL, DE LA MINA PILARES A LA MINA LA CARIDAD”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE NACOSARI DE GARCÍA, ESTADO DE SONORA”.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1 Proyecto	6
I.1.1 Nombre del Proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto:	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal:	7
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social:	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promovente:	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal:	7
I.2.4 Dirección del Promovente:.....	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	8
I.3.1 Nombre o razón social:	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP:	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio:	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio:	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del proyecto	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	9
II.1.2 Selección del sitio	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
II.1.4 Inversión requerida	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto	11
II.1.6 Uso actual de suelo	12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2 Características particulares del proyecto	13

II.2.1 Programa general de trabajo	13
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete	14
II.2.2 Preparación del sitio	14
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	14
II.2.4 Etapa de construcción	15
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	16
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto:.....	16
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	16
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	16
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	17
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	19
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	27
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	27
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	28
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	28
Otros Fenómenos Hidrometeorológicos	30
b) Geología y geomorfología	30
Estratigrafía en el área del proyecto.....	31
Tipos de suelos	32
DESCRIPCION DE CLAVE EDAFOLÓGICA.....	32
IV.2.2 Aspectos bióticos	34
a) Vegetación terrestre.....	34
Comunidad vegetal: Bosque de encino.....	35
<i>Comunidad Vegetal: Pastizal Natural</i>	36
Comunidad vegetal: Pastizal Inducido.....	37
Listado de especies vegetales identificadas en el área de estudio por tipo de vegetación y estrato.	37
b) Fauna	38

LISTADO DE CONTEO DE AVES:	38
IV.2.3 Paisaje	40
IV.2.4 Medio socioeconómico	40
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	44
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	44
b) Síntesis del inventario ambiental.....	45
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	53
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	53
V.1.1 Indicadores de impacto	54
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	54
Tabla V.1. Lista de los factores ambientales e indicadores de impacto	54
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	56
V.1.3.1 Criterios.....	56
Tabla V.1-3.- Criterios y escalas que se utilizarán para determinar la importancia de los impactos.....	57
Tabla V.1-4.- Valores de Importancia del Factor Afectado	58
Tabla V.1-5.- Grado de magnitud de acuerdo con el IFA y EDCÍAS.	60
EDCÍAS	60
Tabla V.1-6.- Escalas para asignar las categorías de significancia.....	61
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	62
Representación gráfica de los impactos identificados	64
POR CARÁCTER DE IMPACTO	64
NIVEL DE SIGNIFICANCIA	65
NIVELES TOTALES.....	66
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ...	67
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	67
1. AIRE Y RUIDO	67
2. AGUA	70
3. SUELO	72
4. VEGETACION.....	73
5. FAUNA	73

6.SOCIOECONOMICOS.....	74
7. GENERALES	74
VI.2 Impactos residuales:	75
Suelo	75
Paisaje	75
Impactos No Significativos:.....	76
Impacto Nulo:	76
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	77
VII.1 Pronóstico del escenario.....	77
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	77
Supervisión.....	78
Descripción de los trabajos objeto de la vigilancia ambiental:	78
VII.3 Conclusiones:	79
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	80
VIII.1 Formatos de presentación	80
VIII.2 Otros anexos	80
VIII.3 Glosario de términos	80
ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	80
BIBLIOGRAFÍA	81

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto:

30 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

_____ mediante la cual se constituyó una empresa denominada Mexicana de Cobre S.A. de C.V. (Ver Anexo 1).

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social:

“MEXICANA DE COBRE, S.A. DE C.V.”.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promovente:

RFC:_____. Ver anexo 1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal:

I.2.4 Dirección del Promovente:

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

I.3.1 Nombre o razón social:

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP:

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio:

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio:

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un camino revestido con una longitud aproximada de 5.50 Km, el cual se pretende utilizar para acarreo de mineral de la “Mina Pilares” a la “Mina La Caridad”.

El camino está diseñado para camiones “Fuera de Carretera” de uso minero de 240 ton de capacidad de carga, del tipo Caterpillar 793F o similar. El camino proyectado tendrá un ancho de calzada de 25.0 m., con dos carriles de circulación de 12.5 m de ancho por sentido. Cabe señalar, que el camino en cuestión, va a ser un camino operativo para uso minero, exclusivo de acarreo de minerales, por lo tanto, de ninguna manera será para uso público.

Cuando el camino se desarrolle con sección en corte, tendrá pendiente transversal y una cuneta revestida de cada lado, los taludes del terreno tendrán bermas laterales de protección en caso de caídos, mismas que se proyectarán donde se requieran, dependiendo de la altura de los mismos. El material producto de los cortes, será empujado hacia los lados (balconeado). La excavación en zona de cortes, se hará por medios mecánicos o mediante el uso de explosivos, dependiendo de las características y dureza del terreno.

Asimismo, las secciones en terraplén y en balcón, tendrán el mismo ancho de calzada ya señalado, con sobreanchos laterales (de ambos lados para el caso de las secciones en terraplén y de un solo lado para las secciones en balcón), donde se construirán bordos de seguridad con material de corte y cunetas revestidas como protección contra la erosión.

El acabado final del camino será por medio de un revestimiento con materiales pétreos graduados producto de trituración, obtenido de los materiales producto del corte del mismo camino.

El camino se desarrolla sobre un terreno montañoso muy accidentado con pendientes transversales muy pronunciadas y la vegetación existente es del tipo Bosque de Encino y Pastizal.

La geología de la zona en donde el camino se desarrolla, está formada por rocas volcánicas que varían entre Lutita, Rioluta y Andesita. La mayor parte del camino, se desarrolla sobre Andesita, con diferentes grados de alteración y fracturamiento. Asimismo, en la mayor parte del terreno, existe una capa de suelo residual, cuyo espesor es variable a lo largo de todo el eje de trazo, antes de que aparezcan los afloramientos rocosos.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio se seleccionó de acuerdo a las necesidades de la empresa minera.

El terreno donde se localiza el proyecto consiste de varios predios los cuales se presentan de manera ilustrativa en la Figura 1.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en Municipio de Nacozari de García Sonora.

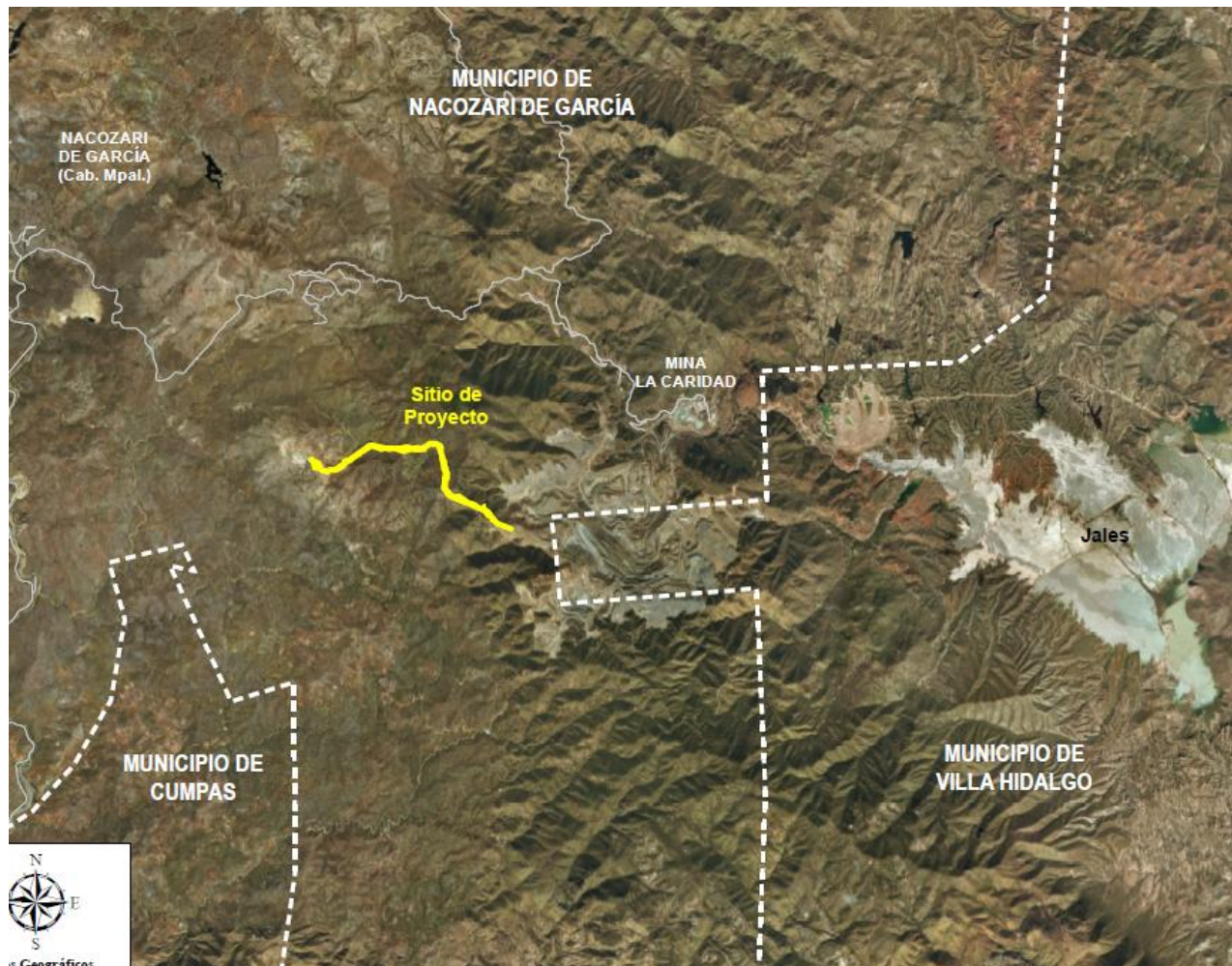


Figura 1. Localización del proyecto Camino de Acarreo de Mina Pilares a Mina La Caridad

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

CAMINO DE ACARREO DE MINERAL, DE LA MINA PILARES A LA MINA LA CARIDAD

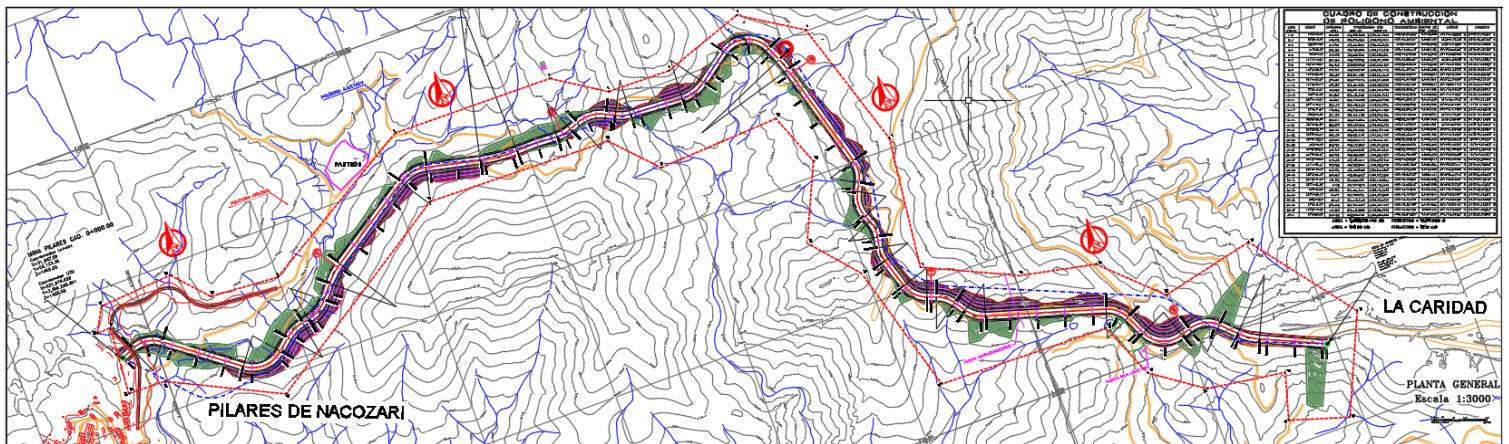
UBICADO EN EL MUNICIPIO DE NACOSARI DE GARCÍA, ESTADO DE SONORA

II.1.4 Inversión requerida

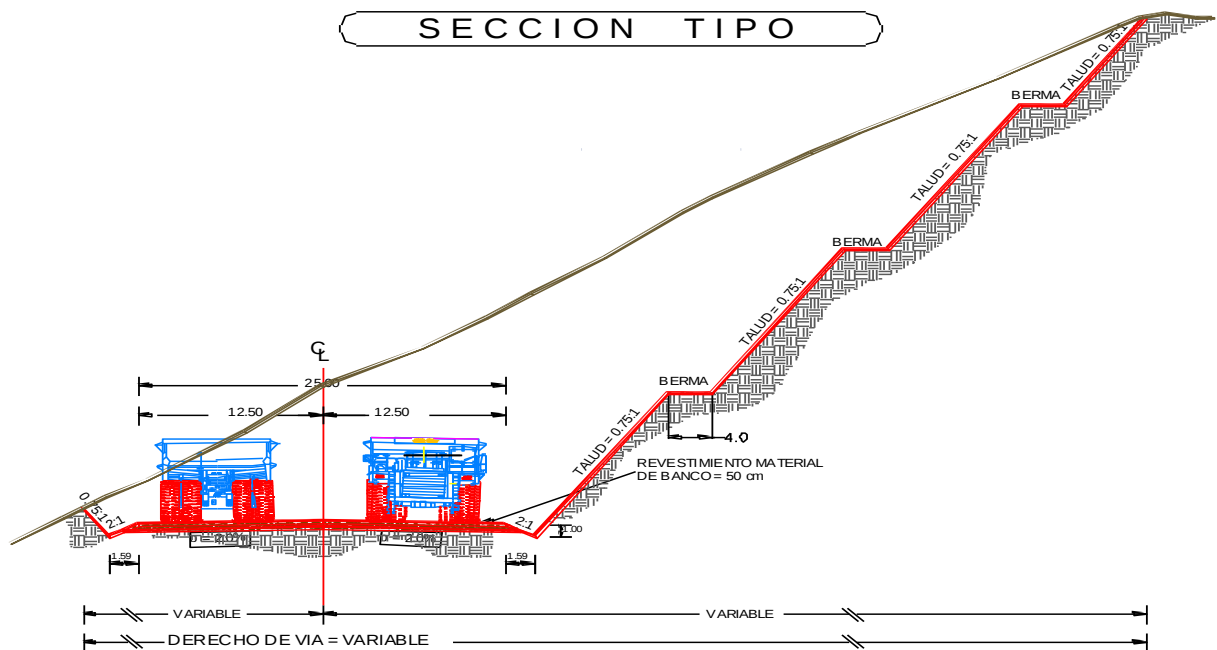
La inversión estimada para la ejecución del proyecto es de \$ 100 millones de pesos aproximadamente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto tiene una longitud aproximada de 5.50 Km con un ancho de calzada de 25 m y queda dentro del polígono ambiental que a continuación se muestra (para mayor detalle del trazo y del polígono ambiental, ver Anexo No. 5 en “Cartas Temáticas”).



Trazo del Camino, Planta.



Sección Transversal, Tipo

Las especificaciones principales del Proyecto son las siguientes:

Longitud del Camino	5.50 Km aprox.
Vehículo de Proyecto	Camión minero 793F o similar
Capacidad del Vehículo	240 Ton.
Carretera Tipo	D
Ancho de Calzada	25 m
Grado de curvatura máx.	11°
Pendiente máxima	8.5%
Velocidad de Diseño	50 Km/h.
Velocidad de operación:	
Camión Cargado	25 Km/h.
Camión Vacío	35 Km/h.

II.1.6 Uso actual de suelo

El terreno motivo de esta Manifestación sustenta los ecosistemas clasificados como Templado Frío y Árido y Semiárido ubicándose en la parte centro oeste de la cuenca del Río Yaqui (INEGI Serie V).

Tipo de Vegetación	Ecosistema	ha	m ²
Bosque de encino	Templado frío	292.55	2,925,500.00
Pastizal natural	Árido y semiárido	79.25	792,500.00
Pastizal inducido	Árido y semiárido	49.05	490,500.00
<i>Superficie total</i>		420.85	4,208,500.00

El uso actual del suelo se encuentra un tanto fragmentado por el paisaje y la perturbación provocada por diversos usos y manejo del suelo como son desmontes para zona semiurbanas, sobrepastoreo, aprovechamientos mineros, carreteras y caminos vecinales, entre otras que se desarrollan en la zona.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio es un área rural ya que no cuenta con los servicios básicos.

Los servicios requeridos para la ejecución del proyecto será el abastecimiento de agua por medio de pipas en la etapa de construcción y para la fase operativa no se requiere servicios, excepto para el riego del camino con el fin de disminuir la generación de polvos por el tránsito de camiones.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

ACTIVIDAD ¹	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15...	24
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																
PRELIMINARES: DESMONTE Y DESPALME. RESCATE Y TRASPLANTE DE ESPECIES FACTIBLES DE SOBREVIVIR																
ETAPA DE CONSTRUCCION																
CORTES (EN MATERIAL TIPO B Y/O C, INCLUYE BERMAS)																
TERRAPLENES CON MATERIAL PRODUCTO DE CORTE																
ESTRUCTURAS MAYORES (PUENTE PARA PASO SUPERIOR VEHICULAR)																
OBRAS DE DRENAJE MENOR (PASOS FAUNA, ALCANTARILLAS)																
PAVIMENTOS (CAPA DE REVESTIMIENTO, MATERIAL DE BANCO) PRODUCCIÓN Y FORMACIÓN																
OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE (CUNETAS, CONTRACUNETAS, LAVADEROS, ETC.)																
TRABAJOS DIVERSOS (CERCOS, BORDOS Y RAMPAS DE SEG., ETC.)																
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL																
INICIO DE OPERACIÓN DEL CAMINO Y PERÍODO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO																50 AÑOS

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Estudios de campo: Se realizó un estudio de vegetación y fauna exhaustivo directamente el sitio del proyecto que abarca toda el área del predio y un estudio hidrológico del sitio.

Estudios de gabinete: Se realizó un análisis de la información obtenida de campo que abarca a nivel de cuenca y microcuenca (Ver Planos temáticos).

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en realizar el desmonte de la vegetación existente realizando el troceo y almacenamiento en un lugar establecido por el área de ecología de Mexicana de Cobre, así como el despalme del terreno para el retiro de material vegetal y almacenamiento en un área definida para este fin por el área de ecología de Mexicana de Cobre.

Previo al desmonte y despalme del terreno se identifican, se rescatan y en su caso se ahuyentaran a los individuos de especies y subespecies de flora y fauna que se puedan catalogar en peligro de extinción, amenazadas, raras y/o sujetas a protección especial de acuerdo con la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 y otros ordenamientos jurídicos aplicables o que sean de difícil regeneración como las cactáceas, géneros endémicos así como árboles en buen estado no mayor a 1.5 mts de altura.

Los individuos de flora a rescatar serán manejados con las técnicas y procedimientos que garanticen su supervivencia y poder ser trasplantados en sitios aledaños a las obras en donde no sean dañados, el almacenamiento temporal será en sitios preestablecidos, con el objeto de ser plantado posteriormente. Los individuos de fauna que sean rescatados, serán trasladados a sitios donde se asegure su supervivencia.

Los individuos de árboles que no sean susceptibles de rescate se propone su restitución mediante la plantación de plantas de tamaño mediano ya sea de la misma especie que se extraerá a razón de 1 a 3, es decir que por cada un árbol derribado, se planten 3, ya sea en escuelas de la Población, o bien para la reforestación de alguna área pública previo convenio con el Ayuntamiento Nacozari.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se tendrá un área definida en el sitio, para que las empresas encargadas de realizar los trabajos, construyan sus instalaciones provisionales que consisten en un patio de maquinaria, talleres, almacén de residuos peligrosos, oficinas, oficinas de la residencia, laboratorio de control de calidad, topografía y en el tramo del camino se acondicionará una área para la trituración y almacenamiento de materiales pétreos, etc.

Para el proyecto no se contempla bancos de materiales de préstamo, debido que se está considerando que los materiales pétreos para el revestimiento y otros requerimientos serán obtenidos del mismo material producto de los cortes del camino, realizando tratamientos de trituración y/o cribado para la obtención de materiales graduados.

La ubicación de las zonas de materiales aprovechables para los fines descritos, es variable a lo largo de todo el eje de trazo y su ubicación se localizará dentro del polígono ambiental aquí manifestado, por lo que solicitamos que su autorización quede incluida dentro del presente permiso. La transportación de los materiales de construcción se realizará con camiones de volteo de diferentes tipos y capacidades.

II.2.4 Etapa de construcción

Los trabajos de construcción del camino comprende la ejecución de terracerías, revestimiento, obras de drenaje, señalamiento vertical y trabajos diversos. En el proyecto, también se incluye la construcción de un puente para paso superior vehicular en la parte inicial del trazo que comunicará el pueblo de Pilares.

Los trabajos de terracerías consistirán en: desmontes, despalmes, excavaciones en corte y en caja, compactación del terreno natural en el área de desplantes de terraplenes, compactación de la cama de los cortes, formación y compactación de terraplenes, construcciones de bordos de seguridad con material producto de corte a lo largo de los terraplenes y arroyo de taludes. Los trabajos de revestimientos consisten en la colocación de una capa de material triturado y graduado producto de los cortes en roca realizados en el camino.

Las obras de drenaje pluvial y trabajos diversos consisten en la construcción de alcantarillas, cunetas revestidas a base de concreto hidráulicos y/o zampeados o similares y contracunetas sin revestir.

Independientemente de las obras de drenaje pluvial, se tiene considerada la construcción de dos obras para paso de fauna, ubicadas aproximadamente en el Km. 0+340 y otra en el Km. 2+760, de acuerdo al tipo de fauna que prevalece en la zona y cumpliendo la recomendación de construir un paso de fauna a cada 3 km a lo largo del camino.

FUENTE: Tesina 2016 Pasos de Fauna. Ing. Claudia Adriana Cano Gómez. Densidades mínimas para la localización de pasos de fauna dependiendo el tipo de hábitat y del grupo de referencia.

Los pasos de fauna a utilizar serán del tipo “estructura subterránea” con dimensiones adecuadas para su función, así mismo se colocarán letreros en la zona alusivos que indiquen la protección de la fauna.

Finalmente, se instalará el señalamiento vertical necesario, a lo largo de todo el camino ya terminado, para asegurar la correcta operación de los vehículos que circulen por el mismo.

La superficie total del proyecto es de 170.56 hectáreas, mientras que la poligonal ambiental solicitada comprende un área de 420.85 has., en el Anexo 4 de cartas temáticas se presenta un tabulado con la superficie, tipo de vegetación y ecosistema existente en la poligonal ambiental del proyecto.

Cabe mencionar que durante la etapa de construcción del camino, se pretende alcanzar una meta de 150 empleos totales generados, de los cuales 100 serían de forma directa y los 50 restantes, de manera indirecta.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación, mantenimiento y cumplimiento con normas ambientales del camino estará a cargo de Mexicana de Cobre por todo el tiempo de su vida útil.

Para la etapa de operación se espera la generación de 50 empleos de mano de obra directa y 30 más de manera indirecta.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto:

Se realizará una adecuación del trazo del camino existente que comunica la población de “Los Pilares”, con la cabecera Municipal de Nacozari y poblaciones aledañas, debido que se verá afectado por el cruce del camino de este proyecto, a la altura del Km. 0+250 aproximadamente.

Por lo anterior y por seguridad se está considerando un nuevo trazo que interconecte con el camino existente por ambos lados y la construcción de un puente superior vehicular que cruce el camino de proyecto de tal manera que no exista interferencia entre ellos.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Es difícil establecer el tiempo de duración de la obra debido que por ser un camino, el tiempo de su operación es indefinido.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Nombre	Fuente de generación	Manejo (disposición temporal)	Destino
Restos de comida	Preparación del sitio y construcción: Alimentación de obreros	Botes de plástico	Sitio autorizado por el ayuntamiento.
Tierra y maleza	Preparación del sitio: Trazo y nivelación	A granel a la intemperie	Centro de acopio
Grava, arena	Construcción: revestimiento	A la intemperie	Sitio autorizado por el ayuntamiento.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Residuos Peligrosos.

No se contempla la generación de residuos peligrosos como parte regular de la preparación del sitio y construcción, sin embargo se pueden presentar derrames inesperados de aceites de las propias maquinas que trabajaran en el sitio, por lo que de suscitarse se tendrá preparado botes especiales donde se depositaran los restos de la limpieza de tierra contaminada con aceite.

El recipiente donde se deposite dicho residuo deberá estar suficientemente bien ubicado, visible y en un lugar seguro, sobre una tarima impermeabilizada y con letreros que indiquen la peligrosidad del material.

El área de almacén de materiales peligrosos tales como aceites, estopas y desechos producto de mantenimiento de maquinaria u otros contará con desnivel, fosa de captación, luz natural, techado y cubierto contra la lluvia, su acceso será restringido únicamente podrán ingresar el encargado y ayudante de almacén de residuos peligrosos.

Aguas residuales.

Las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para el manejo de dichos residuos, se contará sanitarios portátiles rentados a los cuales el subcontratista se encargará de la disposición final de los desechos y además les dará mantenimiento y limpieza constante.

Generación, Manejo y Control de Emisiones a la Atmósfera.

Las actividades de nivelación del sitio y movimiento de tierras, así como la excavación, movimiento o traslado de materiales, y el propio paso de la maquinaria pesada, generan emisiones de partículas al ambiente, para mitigar este impacto se aplicará agua mediante riegos programados, tanto en preparación del sitio como en construcción.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Durante la etapa de preparación del sitio y las subsecuentes fases del proceso constructivo, la generación de ruido se presentará en niveles elevados por periodos cortos y no continuos, debido al funcionamiento de maquinaria pesada y la ejecución de actividades en donde se requiere del golpeteo y demás trabajos que producen contacto directo entre dos materiales.

Para el control de niveles sonoros elevados en la zona de obras, se consideran las siguientes condiciones:

- Los vehículos que se utilizarán para trasladar los materiales de la obra, realizarán los mínimos movimientos fuera de la zona del proyecto mediante el establecimiento de rutas.
- Se restringirá el uso del claxon en la zona de obras.
- Toda maquinaria y equipo se someterá, por parte de los contratistas, al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo permanente, para garantizar su adecuado funcionamiento.
- Es importante mencionar, que fuera de las inmediaciones del Poblado de “Los Pilares de Nacozari”, no hay habitantes en la zona de los trabajos, sin embargo, se tendrán en consideración los puntos anteriores, con el fin de no afectar a la fauna.

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

Áreas Naturales Protegidas: El sitio del proyecto se encuentra cercano al Área de protección de flora y fauna “Bavispe”.

La mayor parte del proyecto se encuentra dentro del Área declarada como Región Terrestre Prioritaria Bavispe – El Tigre (RTP # 44).

No pertenece a ninguna Región Marina Prioritaria (RMP)

Se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Yaqui – Cascada Basaseáchic (RHP-16)

Se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental (AICA No. 38)

www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

Vinculación con el Municipio: Se presenta la anuencia municipal al municipio de Nacozari para el tipo de obra que se pretende realizar. El cual señala su aprobación para la construcción del Camino Mina Pilares – Mina Nacozari (Ver Anexo 3).

Vinculación con el Estado: El 27 de noviembre de 2008 salió a la luz pública la Ley 171 del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Sonora donde se contempla que todo proyecto Estatal deberá tramitar la Licencia Ambiental Integral (LAI) ante la Comisión de Ecología Desarrollo Sustentable (CEDES) en materia de impacto ambiental, así como por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y por manejar residuos peligrosos producto del mantenimiento. Por lo que en materia de construcción y residuos sólidos, le compete al Estado regular las vialidades en cuanto a Impacto ambiental por construcción y a la federación por el desmonte de especies.

En el Plan de Desarrollo Estatal de Sonora 2016-2021 con su eje rector II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable “Contar con una infraestructura física y tecnológica capaz de impulsar las ventajas competitivas dinámicas de la entidad que se derivan de la sociedad del conocimiento y con ello mejorar la calidad de vida en las regiones”.

Reto 13.

Contribuir a que la sociedad civil sonorenses se caracterice por su cultura de cuidado al medio ambiente y recursos naturales.

Estrategia 13.3.

Vías rápidas para una mejor movilidad.

Líneas de acción:

13.3.1. Asesorar a los Gobiernos municipales en la elaboración de proyectos ejecutivos para la modernización de vialidades y la construcción de soluciones de movilidad urbana.

13.3.2. Gestionar recursos y apoyar las gestiones de los Gobiernos municipales para la modernización de vialidades y la construcción de soluciones de movilidad urbana.

13.3.3. Impulsar a la construcción de libramientos, distribuidores viales, pares viales, bulevares y periféricos, así como para la implementación de semáforos inteligentes, como soluciones al problema del tráfico vehicular en las ciudades con mayor afluencia.

Vinculación con la Federación:

Meta 4. Un México Próspero. Se orienta a promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Asimismo, esta meta contempla proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. Los objetivos establecidos en esta meta son los siguientes:

Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica

Estrategias Transversales para el Desarrollo Nacional

En la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales, se establecen tres Estrategias Transversales en el PND: 1) Democratizar la Productividad; 2) Un Gobierno Cercano y Moderno; y 3) Perspectiva de Género.

1) Democratizar la Productividad. Se instrumentarán políticas públicas que generen los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; se analizará de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos.

Cambios de uso de suelo de áreas forestales.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS): Título Quinto, Cap. 1. Reglamento en Materia de impacto Ambiental de la LGEEPA: para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley General para la Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento: establece el manejo de residuos peligrosos y la inscripción en el registro nacional como generador.

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al presente proyecto de: "CAMINO DE ACARREO DE MINA PILARES A MINA LA CARIDAD" se consideran las siguientes:

Parámetro Ambiental	Normatividad Ambiental Aplicable	Campo de Aplicación de la NOM vs Vinculación del Proyecto asociado de construcción de CAMINO DE ACARREO DE MINA PILARES A MINA LA CARIDAD
AIRE	NOM-044-ECOL-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg., equipadas con éste tipo de motores.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos; <i>dado que las maquinaria pesada, requeridas para realizar la Preparación, Construcción y Abandono del proyecto asociado, caen dentro del campo de aplicación de esta NOM, la hemos incluido, siendo el mantenimiento de las máquinas algunas veces en campo, sometiéndose al Programa de Mantenimiento Preventivo y Manejo de Residuos Peligrosos en el Almacén Temporal por parte de MSE.</i>
	NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. <i>Ambos vehículos y maquinaria son sometidos al Programa de Mantenimiento Preventivo de conformidad a Bitácoras de Operación.</i>
	NOM-047-SEMARNAT-1999 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.	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de vehículos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. <i>Con el Programa de Mantenimiento Preventivo, se da cumplimiento a la presente NOM.</i>

AIRE	NOM-024-SSA1-1993	Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas.
	NOM-025-SSA1-1993	Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm10). Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas.
SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS Y ESPECIFICACIONES PARA SU CARACTERIZACIÓN Y REMEDIACIÓN.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Dado que pueden existir accidentes esporádicos por derrames de grasas o aceites en el área, las medidas de seguridad, serán verificadas con el Programa de Supervisión Ambiental previo, durante y al finalizar la operación.
	NOM-052-SEMARNAT-2005 , Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta NOM, se aplica en el Almacén Temporal, aplicándose las medidas de seguridad dentro del Programa de Supervisión Ambiental.
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Protección ambiental Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Listas de especies en riesgo; Un Inventario de Flora y Fauna fue realizado con muestreos, alrededor y dentro del predio, mismo que arrojo los listados de las especies. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. En el sitio del proyecto NO ocurren especies de flora listadas dentro de la presente norma: En cuanto a fauna silvestre pueden llegar a ocurrir en el sitio del proyecto especies dentro del CITES II dentro del grupo de los mamíferos y se encuentra Puma con color y Lynx rufus (II CITES).

FLORA Y FAUNA	NOM-061-SEMARNAT-1994	Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Toda vez que habrá disturbio imperceptible por apertura de caminos, ya que el predio durante el inventario, se ubicaron sitios con vegetación, que podrá relocalizarse adyacente al sitio del proyecto.
RUIDO	NOM-080-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se debe revisar la flotilla vehicular, su antigüedad. Las máquinas son las únicas que generan ruido puntual, restringiéndose a dos turnos (diurno y vespertino).
RUIDO	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Dado que, tanto los vehículos, como la maquinaria pesada generaran algún tipo de ruido, la más constante es la nivelación y compactación, siendo ejecutada la actividad en dos turnos.

Leyes y reglamentos específicos en la materia.

En el ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental se encuentran las siguientes disposiciones:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Aplicable a este proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.*
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto Camino Pilares, por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos*
- Ley de Aguas Nacionales. *No aplica al proyecto dado que no se generarán descargas de aguas residuales a cuerpos receptores o bienes a cargo de la nación.*

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales, motivo de la presente solicitud.*

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.*

- Reglamentos de la LGEEPA en materia de:

Evaluación de Impacto Ambiental. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.*

Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. *Aplicable al proyecto asociado por la emisión de material particulado en la nivelación y compactación del proyecto asociado.*

- Reglamentos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales.*

También en el ámbito Federal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- Código Federal de Procedimientos Civiles.

- Código Penal Federal.

- Código de Procedimiento Penales en materia Federal.

En cuanto a la normatividad aplicable en materia ambiental se tienen las siguientes disposiciones a nivel Estatal:

- Ley No. 171 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos de manejo especial, en caso de que se generen tarima sobrante, restos de papel y plástico.*

En el ámbito Estatal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política del Estado de Sonora.

- Código Penal para el Estado de Sonora.

- Código de Procedimientos Penales para el Estado de Sonora.

Específicamente las obligaciones ambientales por materia del presente proyecto son las siguientes:

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Aplicable al proyecto por estar el sitio con vegetación forestal.

EN MATERIA FORESTAL

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTICULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XXV. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Aplicable por encontrarse el sitio con vegetación forestal.

EN MATERIA DE ATMÓSFERA

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 113.- Queda prohibido emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones se deberán observar las disposiciones de esta ley y de los reglamentos que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas aplicables.

Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones a que se refiere este artículo.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 8º.- Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

Dado que en las fases de preparación del sitio y operación se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, provenientes de la alimentación a empleados, éstos deberán disponerse en sitios autorizados por el municipio.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto se encuentra en el Municipio de Nacozari de García, en el tramo Mina Pilares – Mina La Caridad, en una longitud aproximada de 5.50 km hacia el sureste de la localidad de Nacozari de García.

Se delimitó el área de estudio de acuerdo a la cuenca hidrológica en la que se encuentra el proyecto, la cual corresponde a la cuenca del Río Yaqui, abarcando dos subcuencas, la subcuenca Río Bavispe Bajo y la subcuenca Río Moctezuma perteneciente a la Región Hidrológica Sonora Sur.

Dentro de estas subcuencas se delimitó la porción de interés para el sitio del proyecto, abarcando la parte oriente de la localidad de Nacozari de García así como las áreas cercanas al proyecto.

La Región Sonora Sur es la que abarca mayor superficie en Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose por Chihuahua, ocupa 63.64% de la superficie estatal. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental.

El área de estudio se encuentra dentro de las subcuencas Río Bavispe Bajo y R. Moctezuma.

El clima en la región es del tipo semiseco templado con lluvias en verano (BS1kw(x')), con temperaturas medias anuales que van de los 12°C a más de 22°C y con precipitaciones totales anuales de 400 a 700 mm.

Presenta dos temporadas de lluvias en el año: las de verano y las de invierno, ocasionadas ambas por diferentes procesos. Las lluvias de verano son generalmente intensas, aunque de muy poca extensión geográfica, mientras que las invernales abarcan grandes extensiones aunque son de intensidad muy moderada.

Dentro de la geología del área tenemos que afloran rocas del Terciario/Paleógeno como la Toba Riolica-Riolítica (ToTR-R), Andesita-Toba Andesita (TpaA-TA) y la Latita (TeLa).

El sistema de topoformas que presenta el área de estudio corresponde a sierras alta.

Estas características reflejan suelos del tipo Xerosoles, Feozem y Regosoles, alternando con clase textural fina, acompañados por fase física pedregosa.

La distribución de la vegetación actual y de las asociaciones vegetales en el área de estudio y zona circundante están vinculadas principalmente con las condiciones climáticas catalogadas como semisecas y templadas, así como por la fisiografía.

En el predio y en el área de influencia se encuentra la comunidad vegetal de bosque de encino, pastizal natural y pastizal inducido.

El terreno motivo del cambio de uso de suelo que se pretende afectar sustenta los ecosistemas clasificados como Templado Frío y Árido y Semiárido ubicándose en la parte Centro-Oeste de la cuenca del Río Yaqui (INEGI Serie V).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Para la descripción climatológica se tomó en cuenta datos obtenidos de INEGI en su carta de Climas y las estaciones meteorológicas ubicadas en la región (Estación Nacozari del Servicio Meteorológico Nacional).

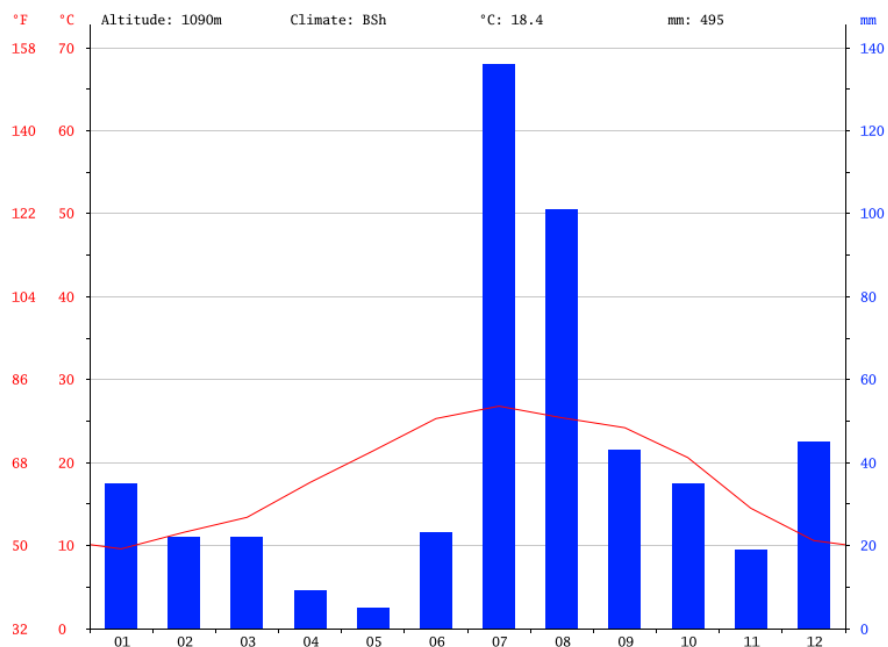
En la región se presenta un clima que de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de Climas de INEGI, en la zona del proyecto es del tipo BS1 kw (x'), el cual corresponde a un tipo de climas semiseco (BS).

En estos climas, sus temperaturas medias anuales van de 12.0° a más de 22.0°C y su precipitación total al año es del orden de 400 a 700 mm. Son considerados climas de transición entre los secos y los templados, y en función de su temperatura media anual se dividen en: cálidos, semicálidos y templados.

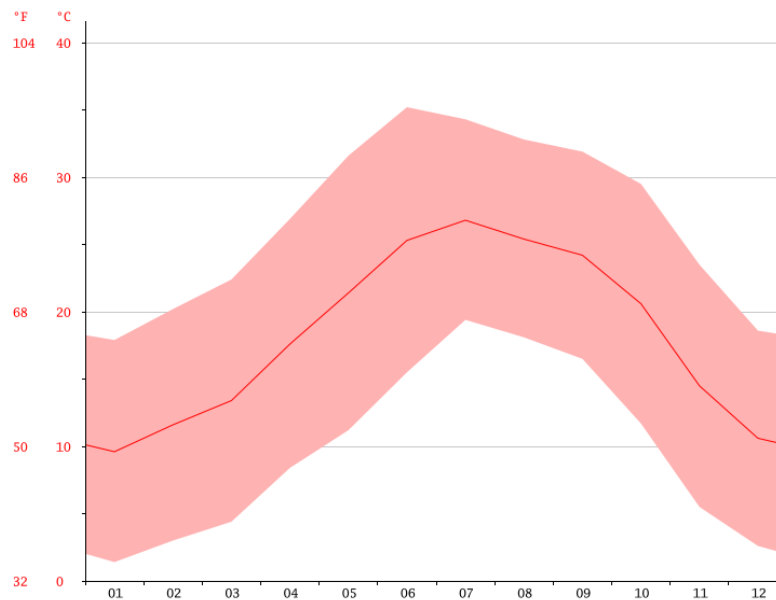
El Clima Semiseco Templado con Lluvias en Verano BS1 kw(x'), Se caracteriza por su temperatura media anual cuyo rango es de 12.0° a 18.0°C, y su precipitación total anual entre 400 y 600 mm.

La temperatura promedio en Nacozari de García es 18.4 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 495 mm.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL / CAMINO DE ACARREO DE MINA PILARES A MINA LA CARIDAD



La precipitación es la más baja en mayo, con un promedio de 5 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 136 mm.



A una temperatura media de 26.8 ° C, julio es el mes más caluroso del año. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 9.6 ° C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	9.6	11.6	13.4	17.6	21.4	25.3	26.8	25.4	24.2	20.6	14.5	10.6
Temperatura min. (°C)	1.4	3	4.4	8.4	11.2	15.5	19.4	18.1	16.5	11.7	5.5	2.6
Temperatura máx. (°C)	17.9	20.2	22.4	26.9	31.6	35.2	34.3	32.8	31.9	29.5	23.5	18.6
Temperatura media (°F)	49.3	52.9	56.1	63.7	70.5	77.5	80.2	77.7	75.6	69.1	58.1	51.1
Temperatura min. (°F)	34.5	37.4	39.9	47.1	52.2	59.9	66.9	64.6	61.7	53.1	41.9	36.7
Temperatura máx. (°F)	64.2	68.4	72.3	80.4	88.9	95.4	93.7	91.0	89.4	85.1	74.3	65.5
Precipitación (mm)	35	22	22	9	5	23	136	101	43	35	19	45

Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 131 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 17.2 ° C.

Otros Fenómenos Hidrometeorológicos

En Nacozari de García la niebla se registra en los meses de enero, febrero, julio, agosto, septiembre y diciembre con un promedio anual de 1.8 (Normales Climatológicas Estación Nacozari SMN) en el periodo de 1951-2010.

El granizo se presenta en los meses de enero, febrero, marzo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre con un promedio anual de 1.9 (Normales Climatológicas Estación Nacozari SMN) en el periodo de 1951-2010.

b) Geología y geomorfología

Geomorfología

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

En la entidad afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, aunque algunos períodos sólo están representados en forma parcial. (SIGE SONORA)

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

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

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metamorfismo. Sin embargo, la Sierra Madre Occidental está constituida por dos secuencias ígneas¹, la más antigua está formada de rocas batolíticas y volcánicas cuyas edades varían entre 100 y 45 millones de años. Esta secuencia presenta una ligera deformación, así como un alto grado de alteración y fracturamiento; sus rocas son con frecuencia las encajonantes de la mineralización en esta región. La secuencia superior forma la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra, cubre en gran parte un paleorrelieve y está constituida de rocas ácidas con algunos derrames de lavas basálticas, sus edades van de 34 a 27 millones de años. (SIGE SONORA)

Estas rocas fueron originadas por un gran número de calderas cuyos rasgos han desaparecido debido al fallamiento ocurrido y a los depósitos subsecuentes a su formación. Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles. (SIGE SONORA).

Estratigrafía en el área del proyecto.

El área de interés, de acuerdo a la Carta Geológica INEGI 1:250 000, se ubica en tres unidades geológicas, las cuales son Latita del Terciario (TeLa), Toba Riolitica-Riolitica del Terciario/Paleogeno (ToTR-R) y Andesita-Toba andesita del Terciario/Paleogeno (TpaA-TA). (Ver Anexo 4 Plano Geológico).

c) Suelos

En el estado de Sonora la mayor parte de los suelos son jóvenes (67.58% del total), entre ellos se encuentran las unidades de Litosol y Regosol, que son poco desarrolladas. Existen además otras que se consideran intermedias entre los suelos jóvenes y los propiamente maduros, como son Yermosol, Xerosol y Cambisol, que representan 26.85% de la superficie estatal.

Estos suelos han tenido un incipiente desarrollo debido a las condiciones climáticas, ya que la escasa precipitación y la alta evapotranspiración en las zonas ocupadas por ellos limita los procesos formadores.

En algunas bajadas y en las áreas húmedas de la Sierra Madre Occidental se ubican los suelos más evolucionados, como son Luvisol, Feozem y Gleysol que presentan migración de arcillas a la capa subsuperficial formando un horizonte B, estas unidades ocupan sólo 5.27% del área. (SIGE SONORA).

Los suelos de textura media son los dominantes en el estado, abarcan toda la porción oriental, desde Heroica Nogales en la frontera norte hasta el cerro San Francisco, en el límite con Sinaloa. Los de textura gruesa (arenosa) comprenden la zona del Desierto de Altar, la sierra El Pinacate y una amplia faja costera que incluye la parte occidental de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, la cual se estrecha en las proximidades de Hermosillo; también en el oriente, sobre la Sierra Madre Occidental, se encuentran algunas unidades con esta misma textura. (SIGE SONORA)

Tipos de suelos

Los suelos que se encuentran en el proyecto, según la carta de INEGI escala 1:250,000, corresponden a los suelos primarios de Xerosoles, secundarios de Feozem y terciario de Regosol. (Ver carta temática en anexo 4).

DESCRIPCION DE CLAVE EDAFOLÓGICA

Xl+Hh+Re/3/P

Xerosol lúvico+ Feozem háplico+ Regosol eútrico con textura fina y superficie pedregosa.

Las unidades se describen a continuación:

Los suelos Xerosoles son característicos de zonas áridas. Tienen una capa superficial llamada horizonte A ócrico, de colores claros (pardo, pardo rojizo y pardo claro), cuyo porcentaje de materia orgánica es bajo (de 1.2 a 1.5%). Además en ellos se efectúa un proceso de acumulación de arcillas en las capas subsuperficiales, dando origen a un horizonte B, que cuando el contenido de dicho material es mínimo es denominado B cámbico, pero al incrementarse ese contenido recibe el nombre de B argílico. En algunos casos se encuentran acumulaciones de carbonatos de calcio o cristales de yeso. En general son moderadamente alcalinos, con pH entre 7.9 y 8.3, pero en los suelos que presentan fase salina, sódica o salina-sódica el pH sube de 8.4 hasta 9.3.

Las texturas de estos suelos son de migajones arenosos en la superficie y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes subsuperficiales, por lo que su potencial para adsorber iones (CICT) va de moderada a alta (de 13.8 a 31.8 meq/100 g).

La saturación de bases es mayor de 50%, predominando el calcio sobre el potasio. Su fertilidad es alta cuando se dispone de agua para riego.

Los feozems ocupan una los valles intermontanos de la Sierra Madre Occidental, donde la vegetación aporta mayor cantidad de materia orgánica, proporcionándoles colores pardo oscuro y gris oscuro del horizonte superficial. Este horizonte, denominado A mólico, contiene entre 1.2 y 3.3% de materia orgánica, es rico en nutrientes y de consistencia suelta y mullida.

En la superficie la textura va de migajón arenoso a franca, mientras que en el subsuelo es de migajón arcillo-arenoso, pues como se distribuyen en zonas de mayor humedad el intemperismo de las partículas del suelo es más acelerado y algunas de ellas, como las arcillas, migran de la parte superior hacia la inferior para formar un horizonte B argílico.

Estos suelos fluctúan entre moderadamente alcalinos hasta ligeramente ácidos. En general su potencialidad para adsorber cationes (CICT) es moderada.

La cantidad de calcio disponible va de moderada a alta, pero en el caso del Feozem; el magnesio se encuentra también en cantidades de moderadas a altas y el potasio va de bajas a moderadas. Se localizan en lugares donde se utilizan en la agricultura de riego.

El suelo tipo Regosol, se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y básicas, como también de algunos conglomerados y lutitas-areniscas. Algunos son de origen residual (in situ), es decir que se encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte A ócrico, y carecen de estructura. Son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (CICT) es baja o muy baja (de 3 a 12 meq/100 g). La saturación de bases es alta, pero éstas se encuentran en cantidades bajas o muy bajas

d) Hidrología superficial y subterránea

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Sonora Sur, en la cuenca **B** Río Yaqui y dos subcuencas que son subcuenca **d** Río Bavispe Bajo y subcuenca **h** Río Moctezuma ver plano temático en anexo 4.

Región Hidrológica Sonora Sur (RH-09)

Esta región es la que abarca mayor superficie en Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose por Chihuahua, ocupa 63.64% de la superficie estatal. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental y una de las cuencas que la integran es la cuenca Río Sonora.

Cuenca (B) Río Yaqui

La cuenca del Río Yaqui es la más relevante de esta región hidrológica por la extensión que comprende, 29.98% del territorio estatal. La precipitación media anual es de 527 mm, volumen medio precipitado de 30 426.3 Mm³ anuales, coeficiente de escurrimiento de 7.9% para tener un volumen anual drenado de 2 403.68 Mm³. Dicho río nace 50 km al noroeste de Creel, Chihuahua, a una altitud de 2 982 m, con el nombre de arroyo Cueva del Toro.

La topografía sobre la que fluye es accidentada en su cabecera y suave hacia la costa. Recibe gran número de afluentes, entre ellos los ríos: Bonito, Aros, Bavispe (cuyas aguas son controladas por la presa La Angostura) y Moctezuma. Sobre el cauce del Río Yaqui se localizan las presas Plutarco Elías Calles, Álvaro Obregón y Lázaro Cárdenas, en el río Bavispe. De menor capacidad son las presas: Jacinto López, en el arroyo Cuquiarachic, El Tapiro, en el arroyo Cerro Colorado; Divisadero en el arroyo homónimo, Adolfo de la Huerta sobre el arroyo Nácori Chico; La Calabaza, en el río Bacanora; Cajón de Onapa, en el río Sahuaripa y Maximiliano R. López, en el arroyo Bachoco. El agua de estas corrientes se utiliza en los Distritos de Riego No. 18 "Vicam" y No. 41 "Río Yaqui", ubicados en la costa. El principal uso es agrícola y, en menor escala, doméstico, industrial y pecuario.

Hidrología subterránea

La falta de agua en el estado, ha generado la instalación de obras hidráulicas, así como la extracción de este recurso de los mantos acuíferos. Del volumen extraído 93% se utiliza para agricultura, 4.8% en doméstico y comercial, 1.5% en la industria y 0.7% en pecuario, recreativo, etcétera (SIGE INEGI). Enseguida se hace una descripción de las características de la zona de explotación más importante para el municipio de Soyopa, Sonora.

El proyecto se ubica hidrológicamente dentro del acuífero denominado Cumpas, con clave 2661 (CONAGUA, 2011), el cual pertenece pertenece al Organismo de Cuenca Noroeste y su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda. Los usuarios principales del agua son los sectores agrícola y pecuario. En el acuífero no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). Ambos de tipo II en los que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

Unidades Geohidrológicas

El proyecto se ubica dentro de la unidad Material consolidado con posibilidades bajas para ser un acuífero, la cual se describe a continuación:

Material consolidado con posibilidades bajas.- Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental. (SIGE, INEGI).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La distribución de la vegetación actual y de las asociaciones vegetales en el área de estudio y zona circundante están vinculadas principalmente con las condiciones climáticas, así como por la fisiografía.

Rzedowski (1978), clasifica al tipo de vegetación existente en el área del proyecto y zona circundante **Bosque de coníferas y de Quercus y Pastizal**. (Rzedowski J., 2006).

Mientras, INEGI (1981 y 2005), clasifica al tipo de vegetación existente en el área de estudio como Bosque de encino (BQ), Pastizal Natural (PN) y Pastizal Inducido (PI) ver carta temática en anexo 4.

Comunidad vegetal: Bosque de encino.

Dentro de los bosques, éste es el que ocupa mayor extensión en Sonora, se localiza en la provincia Sierras y Llanuras del Norte y en las estribaciones oeste de la Sierra Madre Occidental, principalmente en altitudes entre 1 100 y 2 200 m en el norte, y desde los 800 m en el sureste.

Se desarrolla bajo climas semisecos en las sierras ubicadas al sur y este de Nogales, donde las temperaturas medias anuales van de 15.3 a 17.7 grados centígrados y la precipitación total al año de 428 a 516 mm; y bajo climas templados y semicálidos subhúmedos en las sierras El Encinal y San Luis, al noreste de Ciudad Obregón, sitios en los cuales la precipitación total anual suma alrededor de los 800 mm y la temperatura media anual va de 12 a más de 18 grados centígrados. Los suelos que lo sustentan son: Rregosol, Litosol, Feozem y Cambisol.

Este bosque, en su mayoría, está formado por encinares de condiciones secas, deciduas, bajas y abiertas, con abundancia de gramíneas.

Entre sus especies dominantes se encuentran: encino blanco (*Quercus arizonica*), encino bellota (*Q. emoryi*), encino azul (*Q. oblongifolia*) y encino blanco o encino chino (*Q. chihuahuensis*), esta última es considerada por Gentry como la más común en el sur del estado. Dichas especies alcanzan una altura de 5 a 8 metros, corresponden al estrato arbóreo superior y están acompañadas frecuentemente por táscates (*Juniperus deppeana*, *J. monosperma*). En el estrato arbustivo medio, de 1 a 2 metros, hay tanto especies propias del bosque, entre ellas: *Bouvardia glaberrima*, tarachico (*Dodonaea viscosa*) y agaris (*Rhus aromatica*), como las típicas de matorrales xerófilos, tal es el caso de *Agave* sp., *Coursetia* sp., sotol (*Dasylirion* sp.), chícure (*Fraseria* sp.), *Nolina* sp., *Opuntia* sp. y *Prosopis* sp.; además de las comunes en selva baja caducifolia, como son: *Acacia pennatula*, *Cestrum lanatum* y *Vitex mollis*, que se intercalan con las de este bosque, principalmente en los cañones del sureste del estado. En el estrato más bajo, de 0.1 a 0.8 metros, dominan las gramíneas, tales como: *Bouteloua curtipendula*, *B. hirsuta*, *B. filiformis*, *Eragrostis intermedia* y *Andropogon cirratus*; en otros lugares el estrato inferior está dominado por: *Muhlenbergia montana*, *M. emersleyi*, *Heteropogon contortus*.

En las faldas de la sierra San Luis, cerca del límite con Estados Unidos de América, entre el bosque de encino típico y el pastizal natural hay una vasta franja de vegetación que, por su fisonomía, se le ha denominado bosque bajo y abierto, pues los árboles son achaparrados y se encuentran muy espaciados entre sí. Su composición es básicamente de las especies de encino mencionadas y gramíneas.

En las partes altas de la sierra, en cañones y laderas protegidas, el bosque de encino está constituido por: *Quercus albocincta*, *Q. tuberculata*, *Q. fulva*, *Q. pennivenia*, *Q. sipuraca* y *Q. epileuca* (7); o bien *Q. rugosa*, *Q. hypoleucoides*, *Q. coccolobifolia*, *Arbutus xalapensis*, acompañados por arbustos como: *Arctostaphylos pungens* y *Ceanothus fendleri*; además, se presentan también algunas eminencias, entre ellas *Pinus ayacahuite* y *P. leiophylla*.

De este bosque se utiliza principalmente la madera cuya extracción, en su mayor parte proviene de los municipios de Imuris, Nogales y Santa Cruz.

Debido a este uso y al pastoreo y ramoneo por el ganado bovino, los bosques cercanos a poblados se hallan muy perturbados, lo que se hace evidente por la presencia de encinos con fustes muy delgados y de crecimiento secundario, o bien, en la dominancia de arbustos como: *Dodonaea viscosa*, *Mimosa* sp. y *Eysenhardtia* sp., en algunas localidades.

Comunidad Vegetal: Pastizal Natural

Es una comunidad dominada por diferentes especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por herbáceas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc.

Se encuentra en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques, en el noreste del estado, sobre valles y sierras de las provincias Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Occidental, en altitudes que van de los 1 000 a los 1 600 m, principalmente dentro de climas semisecos templados y semicálidos, a los cuales corresponden temperaturas medias anuales entre 16 y 20 grados centígrados, y precipitaciones totales anuales de 400 a 500 mm. Se desarrolla sobre regosoles, litosoles, algunos feozems y xerosoles.

En su composición son frecuentes las asociaciones de *Bouteloua*. En el noreste, White reporta principalmente *B. rothrockii* (2), mientras que otros autores citan como más frecuentes a *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis* (3). Otras gramíneas reportadas en esta zona son: *B. chondrosioides*, *B. filiformis*, *B. hirsuta*, *Aristida* spp., *Andropogon* sp., *Erioneuron* sp., *Heteropogon contortus*, *Hilaria* sp., *Muhlenbergia* sp. y *Sporobolus* sp.

Los componentes arbustivos que se encuentran entre las gramíneas, de manera natural o por disturbio, y que forman parte de las comunidades adyacentes son: *Acacia* spp., *Calliandra eriophylla*, *Croton* sp., *Fouquieria splendens*, *Ipomoea* sp., *Krameria* sp., *Lycium* sp., *Mimosa dysocarpa*, *Nolina* sp. y *Opuntia* sp.

En estas comunidades la principal actividad que se realiza es la pecuaria, algunas de ellas, debido al sobrepastoreo y ramoneo, han sido invadidas por arbustos como: *Acacia neovernicosa*, *Calliandra* sp., *Celtis* sp., *Condalia* sp. y *Prosopis* sp.; o bien, las gramíneas han sido sustituidas por otras, como *Aristida* y *Erioneuron*.

Comunidad vegetal: Pastizal Inducido

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como productos de áreas que se incendian con frecuencia.

Algunas de las especies de gramíneas que se encuentran en estas condiciones son *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Erioneuron pulchellum* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o roseta), *Lycurus phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Además, de la revisión bibliográfica y cartográfica revisada, se realizó trabajo de campo mediante recorridos y muestreos de campo que permitieron corroborar la información recopilada, así como registrar aquellas especies cuyas poblaciones son reducidas en número, cobertura o distribución y que las técnicas de muestreo no permiten su registro.

La diversidad florística se determinó mediante recorridos in extenso. Dichos recorridos se realizaron en el área de estudio con el objeto de obtener una perspectiva general de la flora existente. La información obtenida fue utilizada para elaborar el listado florístico.

La identificación de las especies se realizó in situ y los especímenes con duda o desconocidos fueron identificados en el herbario USON y reportadas en este estudio.

Como resultado de lo anterior, se contabilizaron un total de 22 especies perenes correspondiendo a 17 géneros y 11 familias siendo las familias más representativas Poaceae con seis y Fagaceae con seis como resultado de los recorridos de campo.

Listado de especies vegetales identificadas en el área de estudio por tipo de vegetación y estrato.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TERRENO		
				BQ	PN	PI
Estrato	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	X	X	
	Fagaceae	<i>Quercus arizonica</i>	Encino blanco	X		
	Fagaceae	<i>Quercus emoryi</i>	Bellota	X		
	Fagaceae	<i>Quercus oblongifolia</i>	Encino azul	X		
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Rhus aromatica</i>	Saladito	X		
	Anacardiaceae	<i>Rhus virens</i>	Agrito	X		
	Asparagaceae	<i>Agave palmeri</i>	Agave	X		X
	Asparagaceae	<i>Dasyllirion wheeleri</i>	Serrucho	X		
	Asteraceae	<i>Baccharis bigelovii</i>	Romero	X		X
	Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Batamote	X		

	Familia	Nombre científico	Nombre común	TERRENO		
				BQ	PN	PI
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	X		X
	Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	X	X	
	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	X		
	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Tarachico	X	X	X
	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	X		
	Cactaceae	<i>Opuntia versicolor</i>	Tasajo	X		
	Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	X		X
	Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	Tres barbas	X	X	X
	Poaceae	<i>Aristida adsencionis</i>	Aceitilla	X	X	
	Poaceae	<i>Botriochloa barbinodis</i>	Cola de zorra	X	X	
	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Buffel			X
	Poaceae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate toro	X	X	
	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	X	X	

b) Fauna

Se tiene el siguiente listado de avifauna a nivel predio.

LISTADO DE CONTEO DE AVES:

Punto de conteo	Familia	Nombre científico	Nombre común	n
1	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	3
1	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero	1
1	Tyrannidae	<i>Pirocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	1
1	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	2
1	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	2
2	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	1
2	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	3
2	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	1
2	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	2
2	Emberizidae	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo negro	4
2	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero	1
3	Tyrannidae	<i>Pirocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	2
3	Corvidae	<i>Apheleucoma wollbwewberi</i>	Chara pecho gris	1
3	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	2
3	Emberizidae	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo negro	2
3	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	3

Punto de conteo	Familia	Nombre científico	Nombre común	n
4	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejito	1
4	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	2
4	Corvidae	<i>Apheleucoma wollbwewberii</i>	Chara pecho gris	1
4	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito	3
4	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	1
5	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	1
5	Tyrannidae	<i>Pirocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	1
5	Corvidae	<i>Apheleucoma wollbwewberii</i>	Chara pecho gris	1
5	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	1
6	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejito	2
6	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito	2
6	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	1
6	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	1
6	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	1
6	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero	2
6	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1
7	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	1
7	Tyrannidae	<i>Pirocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	1
7	Emberizidae	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo negro	2
7	Corvidae	<i>Apheleucoma wollbwewberii</i>	Chara pecho gris	2
7	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	1
7	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero	1
8	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	3
8	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	1
8	Emberizidae	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo negro	1
8	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	1
8	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejito	1
8	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	1

IV.2.3 Paisaje

El paisaje puede decirse que está un poco fragmentado. El estado de conservación, presiones y procesos de cambio a que están sujetas las comunidades vegetales existentes dentro de la microcuenca hidrológica forestal del proyecto son debido principalmente a este factor. Además de la perturbación ha sido provocada por diversos usos y manejo del suelo como son desmontes para zona semiurbanas, sobrepastoreo, la industria minera, carreteras y caminos vecinales, entre otras que se desarrollan en la zona.

A continuación se presenta un paisaje actual del sitio del proyecto



IV.2.4 Medio socioeconómico

Principales sectores, productos y servicios

Ganadería

La actividad ganadera es la tercera fuente generadora de ingresos y empleo, contribuyendo grandemente en la producción de alimento nutritivo como carne y leche.

Su explotación es la tradicional de carácter extensivo en la cría de ganado bovino a partir de la vegetación insuficiente en el agostadero, el cual ocupa una superficie de 173,012 hectáreas, de las cuales 30,740 son de propiedad ejidal, 69,414 son de pequeña propiedad y 72,862 son terrenos nacionales.

En ellas pastorean 16,375 cabezas de ganado bovino, contando con 57 productores, extrayéndose en promedio 1,446 becerros anualmente, los cuales son enviados para su venta al mercado de estados unidos a través de los distintos canales de comercialización.

Fuente: INEGI/2010

Industria

La principal fuente generadora de empleos en este municipio es la Empresa Mexicana de Cobre, S.A. de C.V. que absorbe el 80 por ciento de la mano de obra y cuenta con una infraestructura compuesta de una planta concentradora con una capacidad instalada de 90 mil toneladas diarias aprovechada al 100 por ciento.

Existe también una planta de fundición con una capacidad instalada de producción de 545 toneladas diarias de ánodos de cobre, con un aprovechamiento también del 100 por ciento, y una planta de ácido sulfúrico de 3 mil toneladas diarias y un aprovechamiento del 76 por ciento.

Las empresas mineras y metalúrgicas de la zona actualmente ocupa a 3,012 empleados, de los cuales 2,065 pertenecen al sector obrero y 947 ocupan puestos de confianza.

Fuente: INEGI/2010

Servicios y comercio

Para el desarrollo de la actividad comercial se cuenta con un mercado que alberga a 27 locales dedicados a diferentes giros, se tiene además la preferencia de 97 establecimientos, entre los cuales destacan 32 tiendas de abarrotes, 18 comercios (ropa, zapaterías, restaurantes), 5 tintorerías, 3 farmacias y 2 estaciones de gasolina.

Para su desarrollo se requiere un centro de abastos que permita eliminar el intermediarismo y así abaratar los costos de los productos.

Fuente: INEGI/2010

Población económicamente activa por sector

Cuenta con una población económicamente activa de 4,361 habitantes, de los cuales 4,289 se encuentran ocupados y 72 sin ocupación. De los habitantes con ocupación un 40 por ciento realizan actividades del sector primario un 59 por ciento del sector secundario y un 33 por ciento del sector terciario. (4 por ciento no especifica actividad).

Fuente: INEGI/2010

Desarrollo social

Educación

La infraestructura educativa con que se cuenta asciende a 22 planteles escolares, de los cuales 8 son jardines de niños, 8 escuelas primarias, 2 escuelas secundarias, una preparatoria y un Conalep. Dicha infraestructura se considera suficiente para atender a la población demandante.

Fuente: INEGI/2010

Al inicio del ciclo escolar 2000-2001 el municipio contaba con 26 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 4,826 alumnos; al inicio del ciclo 2009-2010 cuenta con 25 escuelas que atienden a 4,825 alumnos, cantidad similar de alumnos atendidos en el presente ciclo respecto al ciclo de referencia

NIVEL	2000-2001		2009-2010	
	ESCUELAS	ALUMNOS	ESCUELAS	ALUMNOS
TOTAL	26	4,826	25	4,825
EDUCACIÓN BÁSICA	21	4,184	21	4,214
INICIAL	1	39	1	45
PREESCOLAR	8	758	8	671
PRIMARIA	8	2,468	8	2,440
SECUNDARIA	2	835	2	850
ESPECIAL	2	84	2	208
TERMINAL TÉCNICO	3	280	3	276
BACHILLERATO	2	362	1	335

Estadística básica por ciclo escolar

Para el ciclo escolar 2009-2010 las escuelas oficiales de educación básica atienden a un 64.5 por ciento del total de alumnos inscritos en los niveles educativos iniciales, preescolares, primarios, secundarios y especiales, escuelas oficiales en educación básica.

NIVEL	2000-2001		2009-2010	
	ESCUELAS	ALUMNOS	ESCUELAS	ALUMNOS
TOTAL	12	2,626	12	2,718
PREESCOLAR	4	384	4	375
PRIMARIA	5	1,571	5	1,546
SECUNDARIA	1	587	1	589
ESPECIAL	2	84	2	208

Salud

Los servicios médicos en el municipio son ofrecidos por la secretaría de salud pública, ISSSTE, ISSSTESON e IMSS atendiendo a 14,195 habitantes, lo que representa el 100 por ciento de la población total. El servicio médico que se presta es de segundo nivel por medio de hospital.

Abasto

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado.

Deporte

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular. Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol.

Vivienda

De acuerdo a los datos del XII censo general de población y vivienda del 2010 realizado por el INEGI, existen en el municipio un total de 3,303 viviendas de las cuales 3,287 son particulares y 16 son colectivas, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II conteo de población y vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 2,980 viviendas de las cuales 2,864 son particulares.

Servicios públicos**Agua potable**

En el municipio todas las comunidades cuentan con el servicio de agua potable, beneficiando a 11,627 habitantes lo que representa un 96 por ciento de la población total.

Alcantarillado

En lo que se refiere a alcantarillado sólo la cabecera municipal cuenta con el elemental servicio con una cobertura municipal del 86 por ciento, beneficiando a 11,184 habitantes. En términos generales las condiciones de la red son aceptables.

Electrificación

El total de las localidades del municipio cuenta con energía eléctrica beneficiando a 11,958 habitantes, lo que representa una cobertura del 97 por ciento.

Medios de comunicación

El municipio cuenta con el servicio de correo, telégrafo, teléfono, señal de estaciones de radio y de televisión.

Vías de comunicación

Cuenta con ferrocarril para el movimiento de carga hacia la frontera de agua prieta.

La transportación urbana se realiza por medio de taxis y autobuses de pasajeros.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental**a) Integración e interpretación del inventario ambiental**

La Construcción del Camino de Acarreo de mineral de Mina Pilares a Mina La Caridad en el Municipio Nacozari de García, Estado de Sonora se compone de 13 Unidades Ambientales que integran el Inventario Ambiental. Siendo estas las que se definen a continuación:

U-A	SUPERFICIE EN HECTAREAS
1	26.40
2	23.27
3	23.10
4	15.62
5	13.55
6	11.47

U-A	SUPERFICIE EN HECTAREAS (cont.)
7	11.15
8	8.92
9	8.73
10	7.39
11	2.86
12	2.74
13	0.97
TOTAL	170.56

Ver Carta temática de unidades ambientales que se presenta en el Anexo 4.

b) Síntesis del inventario ambiental

USO POTENCIAL DEL SUELO			
U-A	Usopot_Agricultura	Usopot_Ganadería	Usopot_Forestal
UA-1	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-10	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-11	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para uso forestal comercial, vegetación con especies maderables
UA-12	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-13	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para uso forestal comercial, vegetación con especies maderables
UA-2	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-3	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-4	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-5	Tierras No aptas para agricultura	Tierras No aptas para el aprovechamiento pecuario	Tierras aptas para uso forestal comercial, vegetación con especies maderables
UA-6	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico

USO POTENCIAL DEL SUELO (cont.)			
U-A	Usopot_Agricultura	Usopot_Ganadería	Usopot_Forestal
UA-7	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para el uso forestal doméstico
UA-8	Tierras No aptas para agricultura	Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación	Tierras aptas para uso forestal comercial, vegetación con especies maderables
UA-9	Tierras No aptas para agricultura	Tierras No aptas para el aprovechamiento pecuario	Tierras aptas para uso forestal comercial, vegetación con especies maderables

HIDROLOGIA SUPERFICIAL					
U-A	CVE HIDROLOGICA	CVE_RH	RH	CUENCA	SUBCUENCA
UA-1	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-10	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-11	RH09Bd	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Bavispe bajo
UA-12	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-13	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-2	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-3	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-4	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-5	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-6	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-7	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-8	RH09Bh	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Moctezuma
UA-9	RH09Bd	RH09	SONORA SUR	R.Yaqui	R. Bavispe bajo

FISIOGRAFIA				
U-A	PROVINCIA FIS	SUBPROVINCIA	CVE_TOPOF	SIST-TOPOFORMA
UA-1	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-10	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-11	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-12	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-13	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-2	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-3	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-4	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-5	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-6	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-7	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-8	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA
UA-9	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	100-0/01	SIERRA ALTA

UNIDAD EDAFOLOGICA					
U-A	CVE_SUELO	NOM_SUE1	NOM_SUB1	NOM_SUE3	FAS_FISCA
UA-1	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-10	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-11	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-12	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-13	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-2	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-3	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-4	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-5	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-6	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-7	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-8	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa
UA-9	XI+Hh+Re/3/P	Xerosol	lúvico	Regosol	Pedregosa

UNIDAD CLIMATICA					
U-A	CVE_CLIMA	SUBTIPO	DENOMINA	TEMP_MED_A	TEMP_MES_F
UA-1	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-10	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-11	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-12	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-13	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-2	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-3	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-4	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-5	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-6	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-7	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-8	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18
UA-9	BS1kw(x')	semiseco	verano cálido	entre 12 y 18°C	entre -3 y 18

GEOLOGIA			
U-A	CVE_GEOLOGIA	PERIODO	TIPO DE ROCA
UA-1	TpaA-TA		Andesita-Toba andesita
UA-10	TeLa	Terciario	Latita
UA-11	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-12	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-13	TeLa	Terciario	Latita
UA-2	ToTR-R	Terciario / Paleogeno	Toba Riolitica-Riolitica
UA-3	TeLa	Terciario	Latita
UA-4	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-5	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-6	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-7	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-8	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita
UA-9	TpaA-TA	Terciario / Paleogeno	Andesita-Toba andesita

USO DE SUELO Y VEGETACION			
U-A	CVE_VEGETACION	TIPO DE VEGETACIÓN	ECOSISTEMA
UA-1	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-10	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-11	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-12	PN	PASTIZAL NATURAL	Árido-semiarido
UA-13	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-2	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-3	PI	PASTIZAL INDUCIDO	Árido-semiarido
UA-4	PN	PASTIZAL NATURAL	Árido-semiarido
UA-5	DV	SIN VEGETETACION	Templado frío
UA-6	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-7	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-8	BQ	BOSQUE DE ENCINO	Templado frío
UA-9	DV	SIN VEGETETACION	Templado frío

HIDROLOGIA SUBTERRANEA		
U-A	CVE_GEOH	UNIDAD GEOHIDROLOGICA
UA-1	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-10	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-11	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-12	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-13	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-2	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-3	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-4	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-5	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-6	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-7	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-8	3	Material consolidado con posibilidades bajas
UA-9	3	Material consolidado con posibilidades bajas

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”; este concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad que interacciona con ella. Por lo tanto, el impacto ambiental se origina por una acción humana y se manifiesta de acuerdo con tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental (actuación).
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental (efecto en el medio).
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones y en última instancia, para la salud y bienestar humano (impacto ambiental).

El fin primordial de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es la previsión de los impactos generados por el proyecto en el sistema ambiental y en el área de influencia de la obra. Este estudio siempre va a girar en torno a cinco puntos:

- a) Identificación causa ↔ efecto
- b) Selección de los indicadores de impacto ambiental
- c) Predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los mismos
- d) Interpretación de los efectos ambientales y
- e) Prevención de los efectos ambientales

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que podrían ser causados por el proyecto. Se describen las principales acciones del proyecto, los factores ambientales afectados y los indicadores ambientales seleccionados para evaluar el impacto. También se describe la metodología empleada y las características de los impactos previstos.

La metodología para la identificación de impactos ambientales utilizada para evaluar el proyecto del Camino de Acarreo de Mina Pilares a Mina La Caridad, fue la matriz de Leopold, la cual ha sido modificada considerando los componentes ambientales del sitio así como factores socioeconómicos que afectan directa e indirectamente al proyecto

V.1.1 Indicadores de impacto

Para la identificación de los indicadores de impacto, se revisaron las propuestas de Leopold y colaboradores en 1971 (Canter, 1977), las cuales se cotejaron con otras guías de evaluación de impacto ambiental (Conesa-Fernández, 2003; Gómez Orea, 1999). Con estas listas se elaboró una matriz de interacciones que incluyó las acciones del proyecto que pueden causar impactos, los factores ambientales que pudieran resultar afectados y los indicadores de impacto

La metodología utilizada comprende las siguientes fases:

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Elaboración de lista de acciones relevantes del proyecto. El primer paso de la evaluación de impactos, consiste en sintetizar y ordenar la información relacionada con la preparación del sitio, la construcción, operación y abandono de sitio del Camino de Acarreo de Mina Pilares a Mina la Caridad. Con base en esta información, se elabora la lista de actividades a desarrollar para ejecutar el proyecto. A partir de esta lista, y con base en la experiencia son seleccionadas y listadas únicamente las actividades más relevantes en el contexto ambiental del proyecto, es decir, aquellas con potencial de causar impacto ambiental.

Tabla V.1. Lista de los factores ambientales e indicadores de impacto

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	INDICADOR
Abiótico	a) Aire	Calidad	1. Concentraciones de partículas suspendidas y gases contaminantes
			2. Niveles de ruido y vibraciones
	b) Agua superficial y subterránea	Calidad	3. Aporte de contaminantes
		Estructura	4. Patrones de escurrimiento
		Cantidad	5. Aprovechamiento
		Procesos	6. Capacidad de recarga
			7. Balance hídrico
	c) Suelo	Calidad	8. Aporte de contaminantes

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL / CAMINO DE ACARREO DE MINA PILARES A MINA LA CARIDAD

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	INDICADOR
Abiótico	c) Suelo	Erodabilidad	9. Erosión
	d) Geomorfología	Relieve y formas	10. Modificación topográfica del sitio
	e) Geología		11. Estabilidad
	f) Paisaje	Estructura	12. Calidad y armonía visual
Biótico	g) Flora		13. Diversidad y especies protegidas
			14. Cobertura
	h) Fauna		15. Diversidad y especies protegidas
			16. Abundancia
Socioeconómico	i) Social	Población	17. Demografía
			18. Afectación a poblaciones locales
			19. Calidad de vida
		Salud	20. Incremento de enfermedades
			21. Riesgo de accidentes
	j) Servicios urbanos	Recolección	22. Generación de residuos municipales y de manejo especial.
			23. Generación de residuos no peligrosos.
			24. Tráfico
			25. Alumbrado
	k) Economía		26. Generación de empleos
			27. Demanda de comercio y servicios
			28. Plusvalía

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Una vez identificado cada uno de los componentes ambientales y las actividades que interactúan en el desarrollo del proyecto, se generó una lista con los componentes ambientales con potencial de ser impactados los cuales fueron vaciados en una Matriz de Interacciones.

Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales. En el eje de las actividades del proyecto únicamente se incluyeron aquellas que pueden causar algún impacto apreciable y en el eje de componentes ambientales solo se mencionan los que están asociados a algún impacto probable.

Definición y alcance de los criterios de calificación de impactos: A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos

- a. **Extensión del efecto (E):** tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
- b. **Duración del impacto (D):** lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
- c. **Continuidad o frecuencia del efecto (C):** frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
- d. **Intensidad del impacto (I):** nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
- e. **Acumulación del efecto (A):** presencia de los efectos aditivos en los impactos
- f. **Sinergia (S):** interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.
- g. **Reversibilidad del impacto (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- h. **Mitigabilidad (M):** posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.

Los valores asignables a cada uno de estos criterios de calificación de impactos van de cero (0) a tres (3); en función de su nivel potencial de alcance, cero para bajo y tres para alto.

Tabla V.1-3.- Criterios y escalas que se utilizarán para determinar la importancia de los impactos

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Continuidad del efecto (C)	Intensidad del impacto (I)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Reversibilidad del impacto (R)	Mitigabilidad (M)
3	A gran escala , efecto con alcance que sobrepasa los límites del área de estudio	Amplia , dura más de 5 años	Permanente , cuando el efecto se produce siempre al mismo tiempo que ocurre la acción y ésta se lleva a cabo de forma continua	Máxima , cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 75% de las existencias del recurso en la zona de estudio.	Máxima Cuando el impacto original sea incrementado, más del 60%, en su alcance, intensidad, duración o tiempo de reversibilidad	Máxima Cuando el incremento sobre el valor de fondo sea mayor a 60%	Altamente reversible , la tensión puede ser revertida dadas las actuales condiciones del sistema y de forma inmediata, por lo que los efectos serían similares a los que causarían las variaciones ambientales normales	Factibilidad alta , remediable mediante cambios menores al proyecto
2	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km del predio	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años	Temporal , el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero ésta se lleva a cabo de forma intermitente y frecuente	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 60% respecto al límite permisible, o si inciden entre 50-74% de las existencias del recurso en la zona de estudio.	Media Cuando el impacto original sea incrementado, entre 30% y 60%, incluido este, en su alcance, intensidad, duración o tiempo de reversibilidad	Media Cuando el incremento sobre el valor de fondo sea entre 30 y 60%, incluido este	A corto plazo , la tensión puede ser revertida dadas las condiciones actuales del sistema, pero el efecto permanece 1 o 2 generaciones	Factibilidad media , implica insumos adicionales a los previstos para el proyecto
1	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año	Ocasional , el efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente) en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente	Moderada , si los valores de la afectación están entre 30-59% del límite permisible, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.	Moderada Cuando el impacto original sea incrementado, entre 15% y 30%, incluido este, en su alcance, intensidad, duración o tiempo de reversibilidad	Moderada Cuando el incremento sobre el valor de fondo sea entre 15 y 30%, incluido este	A largo plazo , la tensión podrá ser revertida solo hasta el final del proyecto por la operación de causas naturales y con un mínimo de intervención humana	Factibilidad baja , requiere cambios en los procesos o componentes del proyecto
0	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio de la Planta Recicladora y el derecho de vía del camino de acceso	Muy corta , dura menos de 1 mes	Poco ocasional , el efecto puede ocurrir incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente; existen medidas para evitar que la interacción suceda; ocurre una sola vez	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas son menores a 24% del total de las existencias del recurso en la zona de estudio	Mínima , Cuando el impacto original sea incrementado, en 15% ó menos en su alcance, intensidad, duración o tiempo de reversibilidad.	Mínima , Cuando el incremento sobre el valor de fondo sea menor o igual al 15%	Irreversible , tomando en cuenta la acción del impacto la tensión podrá ser revertida solo hasta el final del proyecto y podría ser necesaria la intervención humana para facilitar la acción de los factores ambientales	No mitigable , por su naturaleza o por que las medidas superan los beneficios del proyecto

5) Importancia del Factor Afectado (IFA): es el grado de importancia que representa en el funcionamiento y estructura del sistema ambiental, el factor ambiental que puede ser impactado por una acción del proyecto. Para determinar la Importancia del Factor Afectado (IFA), se realizó un análisis de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental del Camino de Acarreo de la Mina Pilares a la Mina La Caridad, determinándose los factores y componentes, relevantes y/o críticos. Con estos criterios se conformó la siguiente tabla de valores de importancia.

Tabla V.1-4.- Valores de Importancia del Factor Afectado

FACTOR	COMPONENTE	CLASIFICACION	IFA
Aire	Calidad Del Aire (Emisiones A La Atmósfera)	Relevante	2
	Visibilidad (Particulas Suspendidas)	Critico	3
	Nivel De Ruido	Importante	1
Suelo	Características Físico - Químicas Y Estructura Edáfica	Importante	1
	Erosión	Critico	3
	Cambio De Uso De Suelo	Importante	1
Geología Y Geomorfología	Relieve	Importante	1
Hidrología Superficial	Modificación De Flujo Natural	Critico	3
Hidrología Subterránea	Calidad Del Agua	Critico	3
Vegetación	Cobertura	Importante	1
Fauna	Especies Bajo Protección	Importante	1
	Patrones De Distribución	Importante	1
Socioeconómicos	Biodiversidad	Importante	1
	Poblaciones De Interés	Importante	1
	Servicios Públicos	Importante	1

Factor	Generación De Empleo	Critico	3
	Bienestar Social	Importante	1
	Valor De Suelo	Importante	1
	Componente	Importante	1

6) Cálculo de Magnitud del Impacto: Una vez asignados los valores de calificación a los impactos identificados, se procede a calcular la Magnitud del Impacto, mediante la siguiente ecuación:

Magnitud = EDCIAS (IFA)

$$\text{EDCIAS} = \left(\frac{E + D + C + I}{12} \right) + \frac{A}{3} + \frac{S}{3}$$

Donde:

E= Extensión del efecto

D= Duración del impacto

C= Continuidad del efecto

I= Intensidad del impacto

A= Acumulación

S= Sinergia

IFA= Importancia del Factor Afectado

De acuerdo con los valores de EDCIAS y de IFA se determina la magnitud y el grado de relevancia mediante la siguiente Tabla:

Tabla V.1-5.- Grado de magnitud de acuerdo con el IFA y EDCÍAS.

EDCÍAS	IFA		
	≤ 1 (BAJO)	2 (MEDIO)	3 (ALTO)
≤ 1 (BAJO)	I	I	R
2 (MEDIO)	I	R	R
3 (ALTO)	R	R	C

I: Importante

R: Relevante

C: Critico

7) Matriz de Leopold. se tomaron las interacciones detectadas en la matriz de identificación de interacciones y los valores calificados, con la finalidad de generar una matriz de Leopold (Tabla V.2-5), y poder representar gráficamente los impactos.

8) Matriz Cribada: Se origina únicamente de los impactos determinados con magnitud relevante o crítica, (Tabla V.1-5) son pasados de la Matriz modificada de Leopold hasta la Matriz Cribada (Tabla V.2-6).

9) Significancia del impacto: El nivel de significancia representa la magnitud residual del impacto después de considerar la atenuación debida a la capacidad del medio para asimilar y restituir el impacto causado (reversibilidad) y los resultados logrados al aplicar las medidas de mitigación recomendadas. Este valor final de magnitud es determinado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Significancia} = \text{Magnitud} [1 - (1/6)(R+M)]$$

Donde:

R= Reversibilidad del impacto

M= Mitigabilidad

De acuerdo con lo anterior y con base a la tabla V.1-5, los criterios de nivel de significancia, son los siguientes:

Tabla V.1-6.- Escalas para asignar las categorías de significancia

ESCALA	SIGNIFICANCIA
$0 \leq S \leq 2$	Bajo significativo (BS)
$2 < S < 6$	Medio significativo (MS)
$6 \leq S$	Alto significativo (AS)

S= Significancia

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

CAMINO DE ACARREO DE MINERAL, DE LA MINA PILARES A LA MINA LA CARIDAD

TABLA V.2-5 MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD

			PREPARACIÓN DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							ABANDONO DEL SITIO			
ACTIVIDADES DEL PROYECTO																											
COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES		IMPORTANCIA DEL FACTOR	CAMINO DE ACCESO	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	DESMONTE Y DESPALME	CORTES Y/O EXCAVACIONES (CORTES SUBRASANTES, TALUDES, REBAJES DE LA CORONA)	TERRAPLENES Y/O RELLENOS	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL	HABILITACIÓN DE ESTRUCTURA (PUENTE)	HABILITACION DE FOSA SEPTICA	ACABADOS	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	DRENAJE PLUVIAL	ÁREAS VERDES	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE	ABASTECIMIENTO DE CONSUMIBLE	USO DE FOSAS SEPTICAS	SISTEMA DE RIEGO	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	EQUIPAMIENTO	TRANSITO DE VEHICULOS	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	
AIRE	CALIDAD DEL AIRE (EMISIONES A LA ATMOSFERA)	R	-*1	-**1	-**1	-*2	-*2		-**1	-**1				-*0		-*2	+++2				+++2			-**2	-**0		
	VISIBILIDAD (PARTICULAS SUSPENDIDAS)	C	-*1	-**1	-**2	-*2	-*2		-**1	-**1						-*2	+++2				+++2			-**2	-**0		
	NIVEL DE RUIDO	I	-*1	-**1	-*1	-*1	-*1		-**1	-*1	-*1	-*1	-*1	-*1		-*1	+++2						-*1	-*1	-**1		
SUELO	CARACTERÍSTICAS FISICO - QUIMICAS Y ESTRUCTURA EDÁFICA	I			-*1	-*1	-*1	+*3		-*1	-*1				+*3		+*3				+*1	+*3				+*3	
	EROSIÓN	C	-*1		-*2	-*2	-*2		-*1	-*1	-*1						+*3										
	CAMBIO DE USO DE SUELO	I			-*3												+*3										
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	RELIEVE	I				-*0	-*0			-*0	-*0						+*1										
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN FLUJO NATURAL	C			-**2	-*1	-*1			-*1	-**2					+*2	+*1				+*1						
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA	C			-**2			+*2							+*2	+*3	+*2			+*3	+*1	+*2					
VEGETACIÓN	COBERTURA	I			-*3											+*1	+*2				+*1						
	ESPECIES	I			-*2																						
FAUNA	PATRONES DE DISTRIBUCIÓN	I	-*1		-*2												+*1										
	BIODIVERSIDAD	I			-*2												+*1										
	POBLACIONES DE INTERES	I			-*2												+*1										
PAISAJE	COMPONENTES DEL PAISAJE	I			-*1	-*1	-*1	+*1								+*2	+++1										
	CALIDAD ESCENICA	I			-*1	-*1	-*1	+*1								+*2	+++1										
SOCIOECONOMICOS	SERVICIOS PÚBLICOS	I		+++1					+++1				+++1	+++1	+++1			+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1		
	GENERACIÓN DE EMPLEO	C	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1	+++1
	BIENESTAR SOCIAL	I									+++1			+++1			+++1						+++1	+++1			
	VALOR DE SUELO	I									+++1			+++1			+++1						+++1	+++1			

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL / CAMINO DE ACARREO DE MINA PILARES A MINA LA CARIDAD

CAMINO DE ACARREO DE MINERAL, DE LA MINA PILARES A LA MINA LA CARIDAD

TABLA V.2-5 MATRIZ INTERACCIÓN DE LEOPOLD

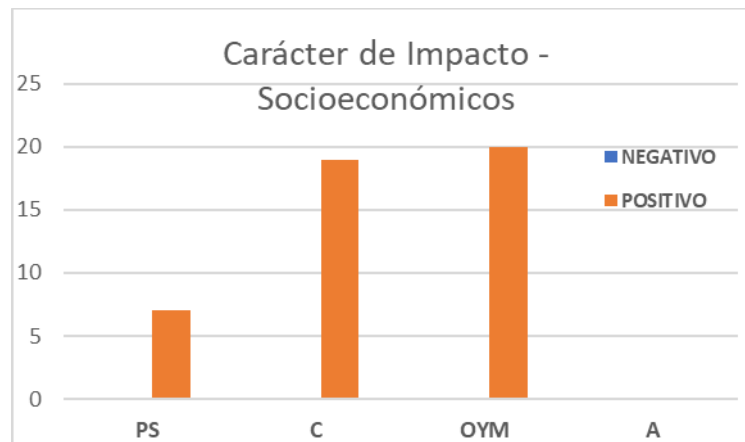
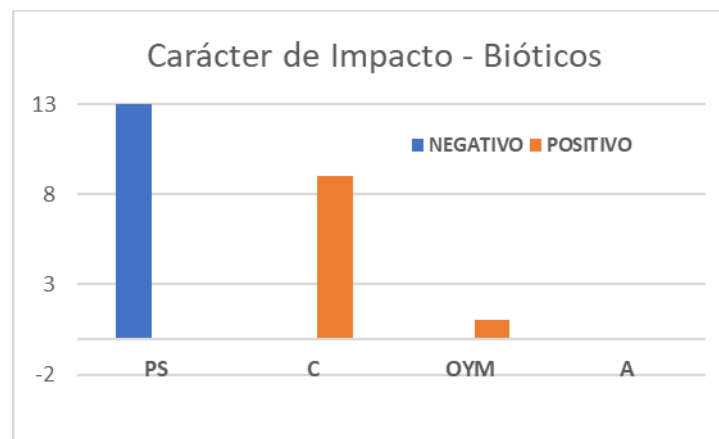
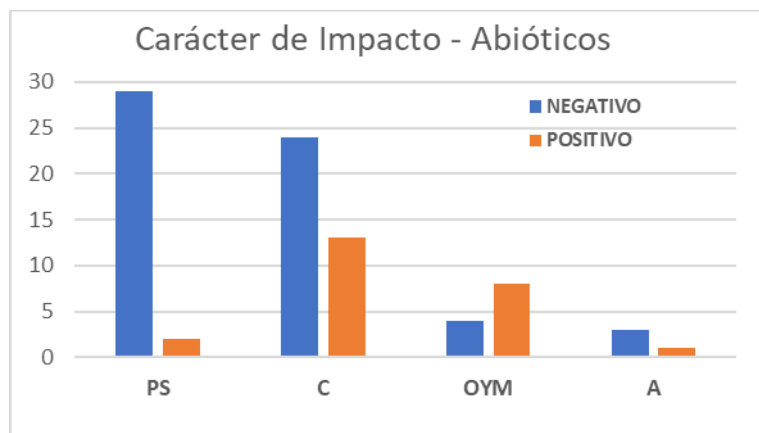
ACTIVIDADES DEL PROYECTO		IMPORTANCIA DEL FACTOR	PREPARACIÓN DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								DEL SITIO	
			CAMINO DE ACCESO	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	DESMONTE Y DESPALME	CORTES Y/O EXCAVACIONES (CORTES SUBSANTES, TALUDES, REBAJES DE LA CORONA)	TERRAPLENES Y/O RELLENOS	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL	HABILITACIÓN DE ESTRUCTURA (PUENTE)	HABILITACIÓN DE FOSA SEPTICA	ACABADOS	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	DRENAJE PLUVIAL	ÁREAS VERDES	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE	ABASTECIMIENTO DE CONSUMIBLE	USO DE FOSAS SEPTICAS	SISTEMA DE RIEGO	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	EQUIPAMIENTO	TRANSITO DE VEHICULOS	USO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
AIRE	CALIDAD DEL AIRE (EMISIONES A LA ATMOSFERA)	R	X	X	X	X	X		X	X				X		X	X				X			X	X	
	VISIBILIDAD (PARTICULAS SUSPENDIDAS)	C	X	X	X	X	X		X	X						X	X				X			X	X	
	NIVEL DE RUIDO	I	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X						X	X	X	
SUELO	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS Y ESTRUCTURA EDÁFICA	I			X	X	X	X		X	X				X		X				X	X				X
	EROSIÓN	C	X		X	X	X		X	X	X						X									
	CAMBIO DE USO DE SUELO	I			X												X									
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	RELIEVE	I				X	X			X	X						X									
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN FLUJO NATURAL	C			X	X	X			X	X					X	X				X					
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA	C			X			X							X	X	X			X	X	X				
VEGETACIÓN	COBERTURA	I			X										X	X					X					
	ESPECIES BAJO PROTECCIÓN	I			X																					
FAUNA	PATRONES DE DISTRIBUCIÓN	I	X		X												X									
	BIODIVERSIDAD	I			X																					
	POBLACIONES DE INTERES	I			X												X									
PAISAJE	COMPONENTES DEL PAISAJE	I			X	X	X	X								X	X									
	CALIDAD ESCENICA	I			X	X	X	X								X	X									
SOCIOECONOMICOS	SERVICIOS PUBLICOS	I		X					X				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GENERACIÓN DE EMPLEO	C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	BIENESTAR SOCIAL	I								X				X			X						X	X		
	VALOR DE SUELO	I								X				X			X						X	X		

Ver Matrices en Anexo 6.

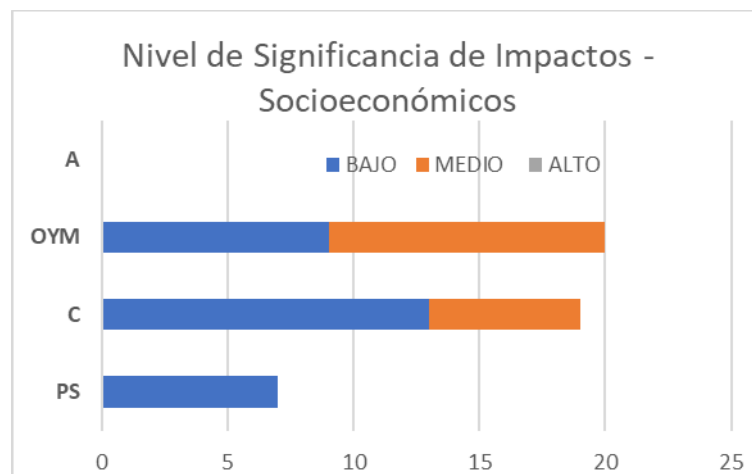
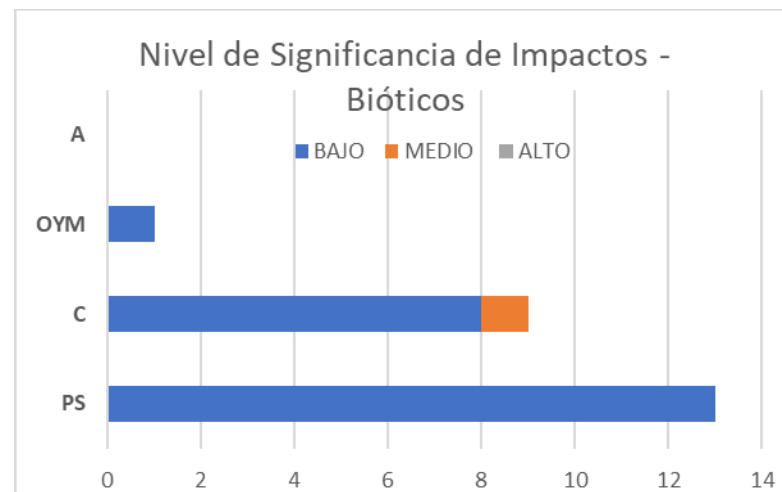
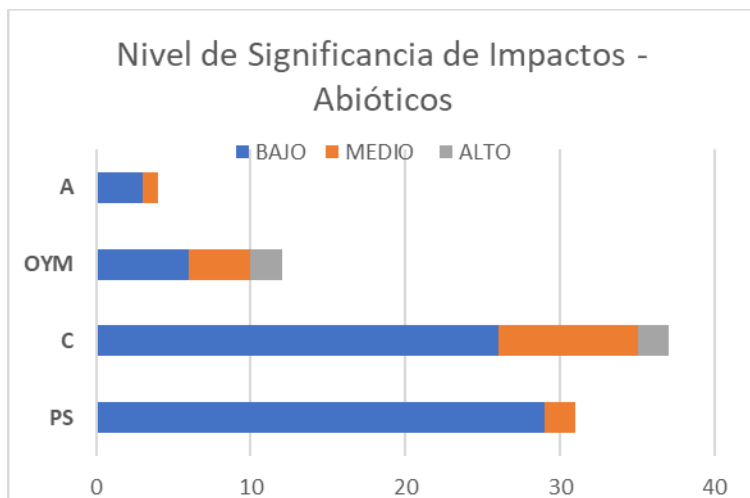
ASPECTOS BIOTICOS, ASPECTOS ABIOTICOS Y ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.

Representación gráfica de los impactos identificados

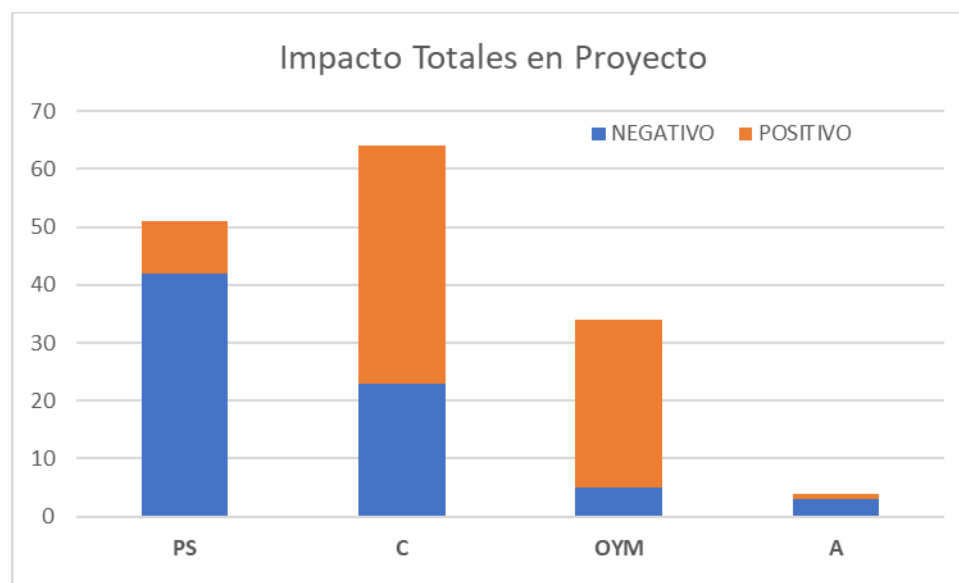
POR CARÁCTER DE IMPACTO



NIVEL DE SIGNIFICANCIA



NIVELES TOTALES



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

1. AIRE Y RUIDO Preparación del Sitio.	Medidas de Mitigación
Concentraciones de partículas suspendidas y gases contaminantes	Minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, humectando los principales caminos de tránsito vehicular y vías de acceso, durante las horas de mayor tránsito. En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, todos los vehículos automotores que se empleen durante la etapa de construcción deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: NOM-041-ECOL-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-042-ECOL-1993 Nivel máximo permisible de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno de automotores nuevos, así como hidrocarburos evaporados. NOM-044-ECOL-1993 Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diesel. NOM-045-ECOL-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible.

1. AIRE Y RUIDO (CONT.)	Medidas de Mitigación
Niveles de ruido y vibraciones	Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad, tanto en los caminos de acceso, brecha de patrullaje y dentro de las áreas de construcción de las torres. Los vehículos deben cumplir con la norma oficial: NOM-080-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma: NOM-080-STPS-1993 Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra. Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del proyecto.
Construcción	Medidas de Mitigación
Concentraciones de partículas suspendidas y gases contaminantes.	Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad. Los vehículos deben cumplir con las normas oficiales: NOM-080-ECOL-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma: NOM-080-STPS-1993 Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra.

Construcción (Cont.)	Medidas de Mitigación
Concentraciones de partículas suspendidas y gases contaminantes.	Se evitará trabajar al mismo tiempo más de dos equipos que pudieran generar niveles de ruido por arriba de la norma. Se trabajará en horarios diurnos, para evitar generar ruidos en horas en que los vecinos descansan. Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. Se realizará riego de caminos, para evitar la generación de partículas suspendidas por el movimiento de maquinaria, equipo y movimiento de material.

1.- AIRE Y RUIDO. Operación y Mantenimiento	Medidas de Mitigación
Uso de áreas pavimentadas	Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad. Por norma general, los vehículos deben cumplir con las normas oficiales: NOM-080-ECOL-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Se proporcionará el mantenimiento continuo y programado a la vialidad en materia de recolección de residuos sólidos y se deberán colocar estratégicamente contenedores a lo largo de la vialidad.

2. AGUA Preparación del Sitio.	Medidas de Mitigación
Calidad y cantidad	Las aguas residuales sanitarias que sean recolectadas en receptáculos portátiles se dispondrán por medio de una empresa autorizada para el manejo de estos residuos. El vertimiento de este tipo de aguas se hará en áreas aprobadas y bajo las condiciones que indique la autoridad y observando la normativa ambiental vigente. Durante la etapa del proyecto, se deberá optimizar el uso del agua. El agua potable se obtendrá de proveedores locales mediante garrafones. Se usará exclusivamente agua cruda para las diversas actividades del proyecto.
Capacidad de recarga	Con la finalidad de recuperar en la medida de lo posible la vegetación presente en el lugar, durante esta etapa se realizará un rescate de especies, las cuales serán trasplantadas posteriormente para reestablecer sus funciones ecológicas, entre ellas, la de favorecer la infiltración el agua en el suelo.

2. AGUA Construcción.	Medidas de Mitigación
Aprovechamiento (Requerimientos para control de polvos, preparación del concreto, compactación de rellenos, y consumo humano)	Toda el agua que se requiera durante la etapa de construcción debe ser obtenida de una fuente autorizada, pudiendo ser estas pipas de agua de la localidad. Durante todas las etapas del proyecto se deberá optimizar el uso del agua, ya que el proyecto se ubica en una zona de escasez del recurso.
Aporte de contaminantes (En esta etapa se generarán aguas residuales sanitarias).	Las aguas residuales sanitarias que sean recolectadas en receptáculos portátiles se dispondrán por medio de una empresa autorizada para el manejo de estos residuos. El vertimiento de este tipo de aguas se hará en áreas aprobadas y bajo las condiciones que indique la autoridad y observando la normativa ambiental vigente.

3. SUELO Construcción.	Medidas de Mitigación
Erosión (Durante las excavaciones)	Los materiales pétreos que se requieran para la construcción se adquirirán del banco de materiales autorizados y de los bancos de préstamos propuestos en este proyecto. Solo se realizarán excavaciones en las áreas definidas por el proyecto. Las actividades de relleno se harán con el material de las excavaciones, si este es adecuado para tal fin. El material sobrante debe ser enviado a un sitio autorizado por el Municipio; al término de la disposición de material el sitio debe ser restaurado para evitar erosión y modificaciones de los patrones de escurrimiento, así como recuperar la cubierta vegetal con las especies nativas. Todo el material sobrante de excavación deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado para evitar que sea arrastrado por la acción del viento o de la lluvia.
El manejo de los residuos generados	Se requiere la instalación de contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos. Su ubicación será en diferentes puntos de la brecha de patrullaje, los contenedores tendrán cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. Todos los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y lugar indicado por las autoridades.

4. VEGETACION Preparación del sitio	Medidas de Mitigación
Diversidad de especies protegidas y Cobertura. (Por eliminación de vegetación)	Previo a la eliminación de la vegetación presente en el sitio, se verificarán los ejemplares factibles de ser rescatados, dependiendo de que correspondan a una especie en protección y si tiene condiciones adecuadas para su extracción y sobrevivencia. El material orgánico producto del desmonte, se alojará a un costado del sitio del proyecto, dispersándose en el suelo para su incorporación. Para las actividades correspondientes al retiro de la vegetación, está prohibido quemar maleza, usar herbicidas y/o productos químicos en las actividades de desmonte y despalme.

5. FAUNA	Medidas de Mitigación
Efectos directos	Antes de iniciar actividades, se realizará un recorrido por el sitio en busca de fauna para ahuyentarla hacia otra área o de nidos para reubicarlos. Se evitará molestar, matar o capturar a la fauna que llegara al sitio o se encuentre en sus alrededores.

6.SOCIOECONOMICOS	Medidas de Mitigación
Demanda de mano de obra y servicios.	En lo posible se debe contratar mano de obra y servicios de las poblaciones cercanas.
Riesgo de accidentes	Se colocará señalamiento informativo, preventivo y restrictivo que informe y avise a la comunidad de los trabajos que se estén ejecutando, para evitar accidentes. Se colocará personal para dirigir el tráfico vehicular durante el tiempo que dure el proyecto. Se dotará al personal del equipo de seguridad adecuado a su trabajo.
Afectación de propiedades privadas	Existe la disposición de los propietarios de los terrenos a través de las anuencias para que la obra se lleve a cabo.

7. GENERALES	Medidas de Mitigación
Personal especializado.	Se deberá contar en el sitio de la obra con personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental.
Manejo de residuos.	Se prohibirá estrictamente derramar líquidos como: aceites, grasas fundidas, solventes, sustancias tóxicas, etc., generados durante las diferentes etapas de construcción y operación, en el suelo y cuerpos de agua, así como descargarlos al drenaje municipal. Todos los residuos generados durante la construcción deben ser colectados y transportados de acuerdo a la normatividad vigente y se entregarán a empresas que los reutilicen o se dispondrán en los sitios que las autoridades municipales ó federales, determinen para este fin.

VI.2 Impactos residuales:

El análisis de los impactos residuales consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación en el proyecto. Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que: 1) carecen de medidas correctivas, 2) que se mitigan sólo de manera parcial y 3) aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Los componentes ambientales suelo y paisaje son los más susceptibles de tener impactos residuales.

De acuerdo a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, se contempla una mínima generación de impactos residuales durante el desarrollo del proyecto y al final de este mismo en estos componentes ambientales.

Para su evaluación se utilizaron criterios Significativos, No Significativos y Nulos:

Suelo

La importancia de un impacto residual sobre el ecosistema ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando el suelo queda imposibilitado para recuperar su condición y vocación original, como lo es la regeneración de la vegetación nativa, el establecimiento de fauna y capacidad de infiltración debido a las acciones del proyecto.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan la disminución en la calidad del suelo para realizar sus funciones originales, sin poner en riesgo su persistencia o afectar su calidad de manera significativa.

Impacto Nulo: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del proyecto sobre el suelo, no afectan la calidad del mismo a un nivel perceptible.

El suelo afectado en el área del proyecto recuperará su calidad paulatinamente, debido a las medidas de mitigación y a la sucesión natural, sin embargo, aquellas áreas ocupadas por la vialidad, quedarán imposibilitadas para recuperar su condición original ya que esto implica un cambio de uso de suelo (CUS) drástico, por lo que se considera que los impactos residuales sobre el área es significativo.

Paisaje

La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se compromete la calidad y armonía visual del paisaje del sitio del proyecto, de manera negativa y cuando este tiene un valor elevado.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto cambian el paisaje sin afectar significativamente su calidad y/o armonía visual, siendo compatible con el resto del entorno.

Impacto Nulo: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del proyecto sobre el paisaje no afectan la calidad del mismo a un nivel perceptible.

La realización del proyecto ocasionará alteraciones permanentes en la cuenca visual, modificando el escenario natural que puede apreciar el observador desde diferentes puntos dentro y en la periferia del proyecto, sin embargo el escenario seguirá siendo una prolongación al ambiente tipo minero en el límite con la naturaleza contigua ya que seguirá existiendo área con vegetación natural, por lo que los impactos residuales se consideran no significativos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

El proyecto se desarrollará en un área rural.

El analizar sus componentes es a través de un análisis de sistemas para comprender los aspectos de tecnología, socioeconómicos, ambientales y de gestión ambiental que existen a su alrededor no necesariamente en forma lineal o secuencial. Por ello generar el diagrama de flujo del proyecto permite comprender la estructura del sistema e inferir sobre los aspectos negativos para poder mitigar sus efectos en el proyecto.

Para el escenario SIN PROYECTO, la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, continuaran siendo afectados en este escenario futuro.

El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para excluir, minimizar, rectificar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados. En este caso, considerando la información analizada para el escenario final (largo plazo), tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presenta valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia en el escenario final.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental será establecido en cumplimiento a los requisitos ambientales con el objeto de dar cumplimiento a cada una de las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas que en su momento determine la autoridad.

Dicho Programa de Vigilancia Ambiental englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental de tal manera que por un lado se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

Los aspectos que deberán contemplarse en el Programa de Vigilancia Ambiental de una actividad de estas características serán principalmente:

Preservación del suelo. Mantenimiento de la maquinaria.

Gestión de los residuos de obra y materiales sobrantes.

Minimización del impacto paisajístico.

Las acciones que habrán de realizarse para cumplir con los objetivos del programa de vigilancia considerarán lo siguiente:

Supervisión.

Elección de equipos y maquinaria a utilizar.

Ejecución de labores de mantenimiento en lugares específicos. Medidas destinadas a evitar la producción de nubes de polvo.

Funcionamiento de las barreras de retención de sólidos.

Gestión de la tierra vegetal retirada.

Gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos. Información a los trabajadores.

Estacionalidad de los trabajos.

Se generarán reportes de seguimiento sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación con una periodicidad adecuada de acuerdo a lo que dure el proyecto, dichos reportes estarán disponibles para cualquier verificación de las autoridades ambientales. Los reportes y el control serán elaborados por un experto técnico en la materia (externo) o bien por personal del departamento ambiental de la empresa que opere el proyecto.

Para cada una de las etapas del proyecto ya mencionadas en los apartados anteriores, se elaborará un Programa en particular, teniendo un esquema similar, considerando los siguientes elementos:

Descripción de los trabajos objeto de la vigilancia ambiental:

Materiales que se emplearán.

Maquinaria.

Personal.

Cronograma.

Posibles impactos ambientales.

Medidas preventivas y correctoras que se aplicarán. Control y seguimiento:

Responsabilidades. Registros.

Informes periódicos

VII.3 Conclusiones:

De acuerdo al análisis efectuado en la Matriz de Leopold y de las interacciones de las actividades del proyecto con los factores y componentes ambientales críticos o relevantes, se puede concluir que el proyecto no generará cambios significativos en el sistema ambiental del área.

Con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

El desarrollo del proyecto Camino de Acarreo de Mineral de La Mina Pilares a la Mina La Caridad, en Nacozari de García, es un estímulo para la economía local y regional, debido a los distintos requerimientos de mano de obra para los procedimientos a llevar a cabo en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, con lo que origina un flujo de capital entre establecimientos mercantiles e industriales, de productos y servicios solicitados.

La anterior presentación del análisis de los impactos muestra un porcentaje mayor en los efectos benéficos a partir de la realización del proyecto. Siendo una obra que no se contrapone a las políticas de crecimiento urbano estipuladas en los distintos Programas y Planes de Desarrollo en los diferentes niveles estructurales y de diseño incluyente de las regulaciones contempladas en dichos instrumentos y en la normatividad ambiental vigente aplicable.

Como parte de un sistema ambiental, el proyecto tiene el compromiso de tomar en cuenta que con su realización no comprometerá de manera significativamente adversa la ecología de la zona y que los impactos negativos generados sean contrarrestados con medidas efectivas de mitigación

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Anexo 1. Acta constitutiva de la razón social y poder del representante legal.

Anexo 2. Escritura del terreno, Plano del Proyecto con coordenadas del polígono.

Anexo 3. Planos del proyecto

Anexo 4. Cartas Temáticas

Anexo 5. Fotos del sitio

Anexo 6. Matrices

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

BIBLIOGRAFÍA

Beetle, A. A, & D. G. Johnson. 1991. Gramíneas de Sonora. SARH-COTECOCA.

México, D.F. 174 pp.

Brown, D. E. 1994. Biotic Communities Southwestern Unites States and Northwestern

Mexico. University of Utah Press, Salt Lake City. 342 p.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) 2005b. Programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales. Vínculo: http://conafor.gob.mx/programas_nacionales_forestales/psa/PSA_CABSA.htm.

COTECOCA. 1974. Tipos de Vegetación del Estado de Sonora. Brigada No. 1 Sonora.

Secretaria de Agricultura y Ganadería. Hermosillo Sonora.

Felger, R. S. 2000. Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico. University of Arizona Press. USA. 673 pp.

Felger, R. S., M. B. Johnson y M. F. Wilson. 2000. Trees of Sonora. Mexico. Oxford University Press. New York.

Gentry, H. S. 1972. The Agave Family in Sonora. U.S.D.A. Agricultural Handbook 399: USA. 1-195. pp.

INEGI. 1981. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1: 250 000

INEGI. 1988. Atlas de la República Mexicana: Carta de Uso del Suelo y Vegetación

Escala 1:1 000 000.

ANEXO 1.

ACTA CONSTITUTIVA DE LA RAZÓN SOCIAL Y PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL, IFE Y CEDULA FISCAL

ANEXO 2.

ESCRITURAS DEL TERRENO, PLANO DEL PROYECTO Y PUNTOS DEL POLÍGONO.

ANEXO 3.

PLANOS

3.1 PLANO GENERAL DE PROYECTO

3.2 PLANO PUENTE VEHICULAR

ANEXO 4.

CARTAS TEMÁTICAS

ANEXO 5.

FOTOS DEL SITIO

ANEXO 6

MATRICES DE IMPACTO