SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

capstone
MINA COZAMIN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN

Zacatecas. Zac.

CONSULTA PÚBLICA

insecami
INGENIERIA Y SERVICIOS EN CONTROL AMBIENTAL INDUSTRIAL S.A. DE C.V.

Marzo 2021

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL II

ÍNDICE DE FIGURAS VII

ACRÓNIMOS XVI

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

I.1. Proyecto. 1

I.1.1. Nombre del proyecto. 1

I.1.2. Ubicación del proyecto. 1

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 1

I.1.4. Presentación de la documentación legal. 1

I.2. Promovente. 2

I.2.1. Nombre o razón social. 2

I.2.2. Registro federal del promovente. 2

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. 2

I.2.4. Dirección del promovente o del representante legal para oír o recibir notificaciones. 2

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 2

I.3.1. Nombre o razón social. 2

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP. 2

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 2

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio. 3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 3

II.1. Información general del proyecto. 3

II.1.1. Naturaleza del proyecto. 3

II.1.2. Selección del sitio. 7

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización. 7

II.1.4. Inversión requerida. 7

II.1.5. Dimensiones del proyecto. 8

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 9

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 9

CONSULTA PÚBLICA

II.2. Características particulares del proyecto. 9
II.2.1. Programa general de trabajo. 9
II.2.2. Preparación del sitio. 10
II.2.3. Construcción. 13
II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales. 16
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. 17
II.2.6. Etapa de abandono del sitio (clausura). 26
II.2.7. Utilización de explosivos. 27
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 27
II.2.9. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos. 28
II.2.10. Otras fuentes de daños. 29
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 30
III.1. Planes y Programas de Desarrollo. 30
III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024). 30
III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED 2017-2021). 31
III.1.3. Programa de Desarrollo de la Región I Centro 2017-2021 (PDR I). 34
III.1.4. Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 (PMD 2019-2021). 38
III.2. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. 40
III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 40
III.2.2. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (PEOE). 45
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL). 47
III.3. Planes y programas de ordenamiento territorial, desarrollo territorial o urbano. 47
III.3.1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas 2012 (PEDUyOTZ 2012). 47
III.3.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas (Centro) 2014 (PROT-CENTRO 2014). 52
III.3.3. Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas 2010 (PSOTZ 2010). 57
III.4. Legislación. 69
III.4.1. Leyes y Reglamentos. 69

CONSULTA PÚBLICA

III.4.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (R-LGEEPA). 69

III.4.1.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (R-LGPGIR). 70

III.4.2. Normas Oficiales Mexicanas. 71

III.5. Áreas Naturales Protegidas. 74

III.6. Sitios Ramsar. 75

III.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). 76

III.8. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 79

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 81

IV.1. Delimitación del área ambiental o área de estudio. 81

IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental. 85

IV.2.1. Aspectos Abióticos. 85

IV.2.1.1. Clima. 85

IV.2.1.1.1. Tipo de Clima. 85

IV.2.1.1.2. Fenómenos Climatológicos. 86

IV.2.1.1.3. Temperaturas Promedio. 88

IV.2.1.1.4. Evaporación Promedio. 88

IV.2.1.1.5. Vientos Dominantes (Dirección y Velocidad). 89

IV.2.1.1.6. Precipitación Pluvial. 89

IV.2.1.2. Geología y Geomorfología. 90

IV.2.1.2.1. Geología. 90

IV.2.1.2.2. Geomorfología. 92

IV.2.1.2.3. Relieve y curvas de nivel. 95

IV.2.1.2.4. Fallas y fracturamientos. 96

IV.2.1.2.5. Susceptibilidad a Eventos Geológicos. 96

IV.2.1.3. Suelos. 98

IV.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea. 99

IV.2.1.4.1. Hidrología superficial. 99

IV.2.1.4.2. Hidrología Subterránea. 101

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2. Aspectos Bióticos. 103
IV.2.2.1. Vegetación. 103
IV.2.2.2. Fauna. 110
IV.2.3. Paisaje. 115
IV.2.4. Medio Socioeconómico. 118
IV.2.4.1. Demografía. 118
IV.2.4.2. Estructura de Población por Edad. 119
IV.2.4.3. Natalidad y Mortalidad Fecundidad. 119
IV.2.4.4. Migración. 120
IV.2.4.5. Vivienda. 120
IV.2.4.6. Servicios. 121
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental. 130
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 133
V.1. Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales. 133
V.1.1. Identificación de las acciones o agentes causales de impactos negativos al ambiente. 134
V.1.2. Identificación de los Factores del Medio Ambiente Susceptibles de ser impactados. 136
V.1.3. Construcción de la matriz de interacciones agente causal - recurso impactado. 139
V.1.4. Identificación y descripción de los impactos ambientales. 140
V.1.5. Matriz de impacto - ponderación. 144
V.1.6. Análisis de los impactos ambientales por componente ambiental. 151
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS 159
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación. 159
VI.2. Impactos residuales. 159
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS. 159
VII.1. Pronóstico de los Escenarios. 160
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental. 162
VII.3. Conclusiones 176
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 178
ANEXOS 178

CONSULTA PÚBLICA

IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS. 179

X. REFERENCIAS. 181

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

No	Contenido	Pag
Figura 01	Croquis de localización del proyecto	1
Figura 02	Ubicación regional de la unidad minera Cozamin	1
Figura 03	Ubicación del proyecto en el municipio de Zacatecas cerca de la frontera con el municipio de Morelos, Zacatecas	1
Figura 04	Sitio seleccionado para la implantación de la PFP (estacionamiento del complejo minero)	7
Figura 05	Infraestructura existente colindante al sitio seleccionado para la implantación de la PFP (presa de jales)	7
Figura 06	Infraestructura existente colindante al sitio seleccionado para la implantación de la PFP (espesador de colas y pileta)	
Figura 07	Topografía del sitio y cuadro de coordenadas del área del proyecto	7
Figura 08	Plano de Conjunto y áreas del proyecto	7
Figura 09	Uso de suelo en el sistema ambiental	9
Figura 10	Programa general de trabajo	10
Figura 11	Ubicación de instalaciones o servicios existentes (obras a reubicar)	11
Figura 12	Reubicación de instalaciones o servicios existentes	11
Figura 13	Ubicación propuesta de pileta para recuperación de agua	13
Figura 14	Diseño estructural de pileta para recuperación de agua	13
Figura 15	Detalles y habilitado de acero para pileta de recuperación de agua	13
Figura 16	Cárcamo y tuberías de pileta para recuperación de agua	13
Figura 17	Ubicación de sistema de contención de derrames con tuberías	13
Figura 18	Diagrama de proceso de bombeo de relaves espesados desde el tanque alimentador a planta de filtrado.	17
Figura 19	Diagrama de proceso de planta de filtrado (filtros 1 y 2)	19
Figura 20	Diagrama de proceso de planta de filtrado (filtros 3 y 4)	19
Figura 21	Diagrama de proceso de movimiento de torta (jal filtrado) hacia su acopio temporal o hacia la planta de pasta.	21
Figura 22	Diagrama de proceso de planta de pasta (mezcladora) y recepción de jal en pasta.	22
Figura 23	Esquema de proceso general de filtrado y acondicionamiento de jal para obtención de pasta (versión en español)	23
Figura 24	Esquema de proceso general de filtrado y acondicionamiento de jal para obtención de Pasta (versión en ingles)	23
Figura 25	Perspectivas tridimensionales de instalaciones de la PFP	23

CONSULTA PÚBLICA

No	Contenido	Pag
Figura 26	Diagrama del movimiento por tubería de la pulpa de jales desde el espesador de colas hacia el estanque agitado en el área de estanque de la planta de filtros	23
Figura 27	Diagrama del movimiento por tubería de la pulpa de jales desde el espesador de colas hacia el estanque agitado en el área de estanque de la planta de filtros	23
Figura 28	Diagrama del movimiento por tubería de acero al carbono del agua recuperada de dos de los cuatro filtros desde el estanque agitado hacia el cajón alimentador del espesador existente	23
Figura 29	Diagrama del movimiento por tubería de acero al carbono del agua recuperada de dos de los cuatro filtros desde el estanque agitado hacia el cajón alimentador del espesador existente	23
Figura 30	Diagrama del movimiento por tubería de HDPE del agua recuperada en el cajón alimentador combinada con jales provenientes de la planta de proceso hacia el espesador de colas	23
Figura 31	Requerimiento Anual de Cemento	24
Figura 32	Ubicación y extensión de la región centro del programa de desarrollo urbano de la región I centro 2017-2021	35
Figura 33	Extracto de tabla de prioridades de atención de la región (medio ambiente y desarrollo territorial) del programa de desarrollo de la región I centro 2017-2021	37
Figura 34	Extracto de tabla de alineación de la estructura programática de los niveles de planeación (medio ambiente y desarrollo territorial) del programa de desarrollo de la región I centro 2017-2021	37
Figura 35	Unidades biofísicas ambientales del modelo de ordenamiento ecológico del programa general del territorio	43
Figura 36	Ubicación del predio del proyecto en unidad biofísica ambiental N°17: sierra y valles zacatecanos	43
Figura 37	Políticas ambientales del modelo de ordenamiento ecológico del programa general del territorio	43
Figura 38	Extracto de tabla de unidades biofísicas ambientales y políticas asignadas del programa ecológico general del territorio	43
Figura 39	Ficha técnica de unidad biofísica ambiental N°17	43
Figura 40	Ficha técnica de unidad biofísica ambiental N°17 (continuación)	43
Figura 41	Ficha técnica de unidad biofísica ambiental N°17 (continuación 2)	43

CONSULTA PÚBLICA

No	Contenido	Pag
Figura 42	Unidades ambientales biofísicas en la región centro del estado de Zacatecas	46
Figura 43	Distribución de las unidades ambientales biofísicas en la región centro del estado de Zacatecas	46
Figura 44	Aptitud territorial por unidad ambiental biofísica del estado de Zacatecas (aptitud primaria)	48
Figura 45	Ubicación del proyecto en la región funcional centro del estado de Zacateca	49
Figura 46	Objetivos específicos del programa estatal de desarrollo urbano y ordenación del territorio de Zacatecas	51
Figura 47	Ubicación del proyecto en tierras no aptas para la agricultura con base en la evaluación de la problemática ambiental del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de Zacatecas 2012	51
Figura 48	Ubicación del proyecto en zonas con Índice de criticidad muy crítico con base en las unidades territoriales prioritarias del programa estatal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de Zacatecas 2012	51
Figura 49	Localización de la región centro en el estado de Zacatecas y ubicación del predio	53
Figura 50	Distribución de los municipios de la región centro del estado de Zacatecas y ubicación del proyecto	53
Figura 51	Modelo de ocupación territorial actual del programa regional de ordenamiento territorial de Zacatecas (centro) 2014	55
Figura 52	Ubicación del proyecto en el modelo de ocupación territorial actual del programa regional de ordenamiento territorial de Zacatecas (centro) 2014 (acercamiento)	55
Figura 53	Proceso de definición de políticas y acciones con base en la guía metodológica para la elaboración de programas estatales de ordenamiento territorial	55
Figura 54	Políticas de actuación por UTER	56
Figura 55	Distribución de políticas integrales de actuación por UTER	56
Figura 56	Extracto de tabla resumen: concentrado de políticas integrales por UTER (UTER 3)	56
Figura 57	Listado de áreas naturales protegidas en el estado de Zacatecas	74
Figura 58	Áreas naturales protegidas en la región centro del estado de Zacatecas	74
Figura 59	Sitios RAMSAR en el estado de Zacatecas	75
Figura 60	Distancia de sitios RAMSAR en el estado de Zacatecas con respecto al predio del proyecto	76
Figura 61	Distribución de AICAS por regiones en la república mexicana	78

CONSULTA PÚBLICA

No	Contenido	Pag
Figura 62	Ubicación del proyecto respecto a las AICAS de la región noreste	78
Figura 63	AICAS más cercanas al proyecto en el estado de Zacatecas	78
Figura 64	AICAS más cercanas al proyecto fuera del estado de Zacatecas	78
Figura 65	Distribución de RTP por regiones en la república mexicana	79
Figura 66	Ubicación del proyecto respecto a las RTP de la región noreste	80
Figura 67	Curvas de nivel en la zona de la presa de Jal en complejo minero Cozamin	83
Figura 68	Sistema de nanocuencas en la presa de jal en complejo minero Cozamin	83
Figura 69	Sistema de nanocuencas en la zona del proyecto	84
Figura 70	Sistema ambiental (nanocuenca) del proyecto	84
Figura 71	Tipo de clima en el sistema ambiental (nanocuenca)	85
Figura 72	Localización de las estaciones meteorológicas con respecto al sistema ambiental (nanocuenca) y a la ubicación del proyecto	85
Figura 73	Índice de días con heladas en la zona del proyecto	86
Figura 74	Índice de peligro por tormentas de granizo en la zona del proyecto	87
Figura 75	Índice de peligro por nevadas en la zona del proyecto	87
Figura 76	Índice de peligro por tormentas eléctricas en la zona del proyecto	87
Figura 77	Índice de peligro por ciclones tropicales en la zona del proyecto	88
Figura 78	Temperatura máxima media anual en el sistema ambiental (nanocuenca)	88
Figura 79	Temperatura máxima media mensual en la zona del proyecto con base en los registros de las estaciones meteorológicas	88
Figura 80	Temperatura media anual en el sistema ambiental (nanocuenca)	88
Figura 81	Temperatura mínima media anual en el sistema ambiental (nanocuenca)	88
Figura 82	Temperatura mínima media mensual en la zona del proyecto con base en los registros de las estaciones meteorológicas	88
Figura 83	Evaporación mensual promedio en la zona del proyecto con base en los registros de las estaciones meteorológicas	88
Figura 84	Dirección de los vientos dominantes. Estación meteorológica Zacatecas N° 32063	89
Figura 85	Dirección de los vientos dominantes. Estación meteorológica La Bufa N° 32031	89
Figura 86	Precipitación media anual en el sistema ambiental (nanocuenca)	89
Figura 87	Precipitación mensual promedio en la zona del proyecto con base en los registros de las estaciones meteorológicas	90
Figura 88	Mapa geológico del área metropolitana Zacatecas-Guadalupe	91
Figura 89	Geología en el sistema ambiental (nanocuenca)	92
Figura 90	Provincias fisiográficas de México	92
Figura 91	Geomorfología en el sistema ambiental (nanocuenca)	93

CONSULTA PÚBLICA

No	Contenido	Pag
Figura 92	Unidades fisiográficas de la región, ubicación de Pozos en el Acuífero Calera	94
Figura 93	Modelo digital de elevación en el sistema ambiental (nanocuenca)	95
Figura 94	Curvas de nivel en el sistema ambiental (nanocuenca)	96
Figura 95	Fallas y fracturas en el sistema ambiental (nanocuenca)	96
Figura 96	Fallas y fracturas en el sistema ambiental (nanocuenca) (acercamiento)	96
Figura 97	Regionalización sísmica en la zona del proyecto	96
Figura 98	Índice de peligro por inundaciones en la zona del proyecto	97
Figura 99	Índice de peligro por susceptibilidad de laderas en la zona del proyecto	98
Figura 100	Edafología en el sistema ambiental (nanocuenca)	99
Figura 101	Cuencas hidrológicas en el sistema ambiental (nanocuenca)	100
Figura 102	Subcuencas hidrológicas en el sistema ambiental (nanocuenca)	100
Figura 103	Hidrología superficial en el sistema ambiental (nanocuenca)	101
Figura 104	Hidrología subterránea (Acuíferos) en el sistema ambiental (nanocuenca)	101
Figura 105	Elevaciones de los niveles estáticos y flujos hidrológicos preferenciales del acuífero Calera	102
Figura 106	Provincias Fisiográficas de México	103
Figura 107	Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental (nanocuenca)	103
Figura 108	Tipos de vegetación en el sistema ambiental (nanocuenca) de acuerdo al levantamiento de campo (MIA Ampliación de presa de jales Etapa 6 y 7)	104
Figura 109	Superficie de ocupación por tipo de vegetación en el sistema ambiental (MIA Ampliación de presa de jales Etapa 6 y 7)	104
Figura 110	Visibilidad del proyecto en el área del sistema ambiental	115
Figura 111	Población presente en el municipio de Zacatecas según sexo	118
Figura 112	Dinámica poblacional del municipio de Zacatecas	119
Figura 113	Población en las cercanías del predio del proyecto (radio de 1.5 kilómetros)	119
Figura 114	Indicadores de habitación de viviendas en el municipio de Zacatecas 2010 - 2015.	120
Figura 115	Disponibilidad de servicios en las viviendas en el municipio de Zacatecas	121
Figura 116	Disponibilidad de servicios de abastecimiento de agua en el municipio de Zacatecas	122
Figura 117	Escuelas de educación básica en el municipio de Zacatecas al inicio del ciclo escolar 2015-2016	125
Figura 118	Unidades médicas en el municipio de Zacatecas según régimen de atención	126
Figura 119	Monumentos históricos-artísticos y arqueológicos del estado de Zacatecas	127
Figura 120	Unidades económicas de recreación y deportes en la región	128
Figura 121	Porcentaje de población ocupada por sector de actividad económica en el municipio de Zacatecas	128
Figura 122	Unidades económicas, valor agregado censal y producción bruta estatal y municipal	129

CONSULTA PÚBLICA

No	Contenido	Pag
Figura 123	Información económica de la población de 12 años o más.	129
Figura 124	Distribución de la población de 12 años y mas no económicamente activa, según el tipo de actividad	130
Figura 125	Trabajadores asegurados en el IMSS. Diciembre 2010 – Diciembre 2016 en el municipio de Zacatecas.	130
Figura 126	Matriz de interacciones agente causal– recurso ambiental	140
Figura 127	Matriz de ponderación de impactos ambientales Etapa preparación del sitio	150
Figura 128	Matriz de ponderación de impactos ambientales Etapa construcción	150
Figura 129	Matriz de ponderación de impactos ambientales Etapa operación y mantenimiento	150
Figura 130	Matriz de ponderación de impactos ambientales Etapa abandono del sitio	150
Figura 131	Matriz de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales Etapa preparación del sitio	159
Figura 132	Matriz de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales Etapa construcción	159
Figura 133	Matriz de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales Etapa operación y mantenimiento	159
Figura 134	Matriz de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales Etapa abandono del sitio	159

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inversión requerida para el desarrollo de la Planta de Jal en Pasta Cozamin. 8

Tabla 2. Dimensiones del proyecto Planta de Jal en Pasta en Mina Cozamin. 8

Tabla 3. Duración de las diferentes Etapas del Proyecto 10

Tabla 4. Materiales, Maquinaria o Equipo para la Etapa de Preparación del Sitio del Proyecto. 12

Tabla 5. Personal para la Etapa de Preparación del sitio del Proyecto. 12

Tabla 6. Materiales, Maquinaria o Equipo para la Etapa de Construcción del Proyecto. 14

Tabla 7. Pintado de Estructuras y Equipo. 15

Tabla 8. Porcentaje de Agua Recuperada. 19

Tabla 9. Materiales para la Etapa de Operación del Proyecto. 24

Tabla 10. Personal para la Etapa de Operación del Proyecto. 25

Tabla 11. Localización de las Estaciones Meteorológicas. 85

Tabla 12. Evaporación Acumulada Mensual (mm) en las Estaciones Climatológicas cercanas al proyecto. 89

Tabla 13. Precipitación Promedio Anual Estaciones Meteorológicas en la Zona del Proyecto. 90

Tabla 14. Características de las Unidades Fisiográficas de la Región. 94

Tabla 15. Características del Acuífero Calero 102

Tabla 16. Listado florístico del sistema ambiental (nanocuenca) 107

Tabla 17. Especies de vegetación de lento crecimiento localizadas en el Sistema Ambiental. 109

Tabla 18. Especies de interés en el sistema ambiental (nanocuenca) 110

Tabla 19. Anfibios en el sistema ambiental (nanocuenca). 111

Tabla 20. Reptiles en el sistema ambiental (nanocuenca) 112

Tabla 21. Aves en el sistema ambiental (nanocuenca). 113

Tabla 22. Mamíferos en el sistema ambiental (nanocuenca) 114

Tabla 23. Especies registradas en el sistema ambiental (nanocuenca) y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 115

Tabla 24. Visibilidad del Proyecto. 116

Tabla 25. Población Histórica del Municipio de Zacatecas (1980-2005). 118

Tabla 26.- Matriz Agente Causal – Recurso Impactado. 139

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 27.- Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto. 142
Tabla 28.- Atributos y Valoración. 148
Tabla 29.- Categorización de la Importancia de los I.A. 149
Tabla 30.- Identificación de impactos residuales. 159
Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental 163

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE de ANEXOS

No	Contenido	Pag
Anexo 1.2	Acta Constitutiva de la Empresa Solicitante	2
Anexo 1.3	Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa Solicitante	2
Anexo 1.4	Identificación Oficial del Representante o Apoderado Legal	2
Anexo 1.5	Poder Facultativo Notariado del Representante o Apoderado Legal	2
Anexo 1.6	Documentación Comprobatoria del Responsable Técnico del Estudio	3
Anexo 1.7	Plan de Manejo de Residuos Minero Metalúrgicos y Registro	3
Anexo 1.8	Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental del Estacionamiento	4 y 8
Anexo 1.9	Resolutivo en Materia de Cambio de Uso de Suelo Forestal del Espesador de colas y estación de filtrado	4 y 8
Anexo 1.10	Memoria de Cálculo de Periodo de Recuperación de la Inversión del Proyecto	8

CONSULTA PÚBLICA

ACRÓNIMOS

ACRONIMO	SIGNIFICADO
AICAS	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves
ANP	Área Natural Protegida
APF	Administración Pública Federal
CCA	Cooperación Ambiental de Norteamérica
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CIPAMEX	Consejo Internacional para la Preservación de las Aves
COEPLA	Coordinación Estatal de Planeación
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COPLADER	Comité de Planeación para el Desarrollo Regional
COPLADEZ	Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas
CURP	Clave Única de Registro de Población
CUS	Cambio de Uso de Suelo
CUSTF	Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal
DOF	Diario Oficial de la Federación
DTU	Documento Técnico Unificado
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C.
HAZOP	Hazard and Operability (Riesgos y Operabilidad)
HDPE	High Density Polyethylene (Polietileno de alta densidad)
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INSECAMI	Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial, S.A. de C.V.
INV	Inventario Nacional de Vivienda
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
FIR	Ficha Informativa de Humedales de RAMSAR
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
MIA	Manifiesto /Manifestación de Impacto Ambiental
MOT	Modelo de Ocupación Territorial
msnm	Metros sobre el Nivel del Mar
NOM	Norma Oficial Mexicana
OT	Ordenamiento Territorial
PDR I	Programa de Desarrollo de la Región I
PEA	Población Económicamente Activa
PED	Plan Estatal de Desarrollo
PEDUyOTZ	Plan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas
PEOE	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico
PEMEX	Petróleos Mexicanos

CONSULTA PÚBLICA

ACRONIMO	SIGNIFICADO
PFP	Planta de Filtrado y Pasta
PLR	Planos de Localidades Rurales
PMD	Plan Municipal de Desarrollo
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
POEL	Programa de Ordenamiento Ecológico Local
PROT	Programa Regional de Ordenamiento Territorial
PROT-CENTRO	Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas-Centro
PSOTZ	Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PVC	Policloruro de Vinilo
RCZ	Región Centro de Zacatecas
RFC	Registro Federal de Contribuyentes
RLGEEPA	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
R-LGPGIR	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
SA	Sistema Ambiental
SECP	Sistema Estatal de Centros de Población
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SGM	Servicio Geológico Mexicano
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
TNC	The Nature Conservancy
tph	Toneladas por hora
UAB	Unidad Ambiental Biofísica
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
USAID	United States Agency for International Development Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América
UTER	Unidad Territorial Estratégica Regional
WWF	World Wildlife Found Fondo Mundial para la Naturaleza

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Proyecto.

Se incluye croquis de localización con localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos, vías de comunicación. (ver figura 01).

I.1.1. Nombre del proyecto.

Planta de jal filtrado y en pasta en Mina Cozamin de Capstone Gold S.A de C.V.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en un predio de uso industrial minero, que forma parte de la Unidad Minera Cozamin, localizado a 618 km al noroeste de la Ciudad de México y a unos 5 km al noroeste del centro de la ciudad de Zacatecas (parte centro-este del estado) en la frontera de los municipios de Zacatecas y Morelos (ver figura 01, figura 02 y figura 03).

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto tendrá una vida útil de 10 años, considerando el objetivo del mismo, el cronograma de trabajo y la relación con la presa de jales del complejo minero de Cozamín.

De este tiempo, para la Preparación del Sitio y Actividades Preliminares se tiene previsto una duración de 4 meses, la etapa de Construcción estará conformada por 18 meses y medio, y la Operación y Mantenimiento tendrá una vida útil de 8 años y medio. Concluido este lapso de tiempo, se tomará la decisión de extender la operación de la planta o realizar un programa de restitución y/o abandono del sitio, el cual tendría una duración aproximada de 1 año.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El área del proyecto y el sitio de la presa de jales fueron comprados en el 2003 por Capstone Gold S.A. de C.V., una subsidiaria de Capstone Mining Corp. Igualmente, dicha empresa cuenta con la escritura de propiedad del terreno (predio) donde se localizará el proyecto. Dicha escritura ya se encuentra en los archivos de la Delegación Estatal de SEMARNAT en el estado de Zacatecas.

CONSULTA PÚBLICA

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

[redacted]

I.2.2. Registro federal del promovente.

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

I.2.4. Dirección del promovente o del representante legal para oír o recibir notificaciones.

[redacted]

AGonzalezv@capstonegold.com.mx

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

I.3.1. Nombre o razón social.

Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial S.A. de C.V.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en el establecimiento de una Planta de Procesamiento y Acondicionamiento de jales mineros, provenientes de la operación del complejo minero COZAMIN, mediante procesos de filtrado de jales y elaboración de pasta (jal en pasta) mediante adición de agua y sustancias aglutinantes (cemento) que al ser mezclados permiten obtener una pasta de dichos elementos la cual se tiene programado sea utilizada en procesos de relleno dentro de la mina. Este proyecto forma parte del desarrollo de un programa integral de manejo y control de jales, el cual responde a lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Minero Metalúrgicos que Capstone Gold S.A. de C.V. presento ante SEMARNAT, en agosto del 2017, de acuerdo al oficio No. DGGIMAR.710/0009701(ver Anexo 1.7) para los residuos generados en el Complejo Minero COZAMIN. Dicho Plan de Manejo establece, en el apartado de criterios aplicables para el manejo de residuos, lo referente a la planeación y diseño de relleno de mina y dentro de esto considera el uso de jal en pasta para dicho fin. Así mismo, el Registro del citado Plan de Manejo (ver Anexo 1.7) otorgado por SEMARNAT en diciembre del 2017, señala, en el considerando XI, que la Disposición Final de los residuos acumulados de las actividades de la Mina COZAMIN es, para el caso de los jales, In Situ a través de su uso como relleno de mina subterránea.

CONSULTA PÚBLICA

Por lo tanto, el presente proyecto busca responder a la planeación establecida por Capstone Gold S.A. de C.V. para el manejo integral de los residuos generados en la Mina COZAMIN:

La Planta de Jal Filtrado y en Pasta (PFP) se ubicará sobre el actual estacionamiento principal de COZAMIN y en el área adyacente al espesor de colas. Es importante señalar que dicho estacionamiento principal y otros proyectos de infraestructura, fueron autorizados en materia de impacto ambiental, **mediante el Resolutivo No. DFZ152-203/11/0766** de fecha 27 de mayo del 2011**,** en el cual se Autorizó la Modificación de la Manifestación de Impacto Ambiental SEMARNAT-04-008 para la Ampliación del Proyecto San Roberto. Al respecto en el tercer párrafo de la página 6 de 12 se señala la siguiente:

> *"Una vez analizadas las obras señaladas, se determinó que no se requiere afectar superficies de vocación forestal adicionalmente que pudieran implicar el Cambio de Uso de Suelo y/o modificar las superficies ya autorizadas".*

En el Anexo 1.8 del presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluye la documentación antes mencionada.

Por otra parte, con relación al área del espesador de colas, esta fue autorizado para el cambio de uso de suelo forestal, a través del Resolutivo **No. DFZ152-201/13/1427 de fecha 19 de agosto del 2013** (ver Anexo 1.9), mediante el cual se autorizó el CUSTF para el área del espesador de colas y estación de filtrado.

El estacionamiento está localizado a un costado del área de control de acceso principal y se encuentra ya construido y/o habilitado en su totalidad como estacionamiento para vehículos, lo que implica que no se afectarán zonas con presencia o existencia de vegetación y por lo tanto no se considera necesario el cambio de uso de suelo forestal. De forma similar, el área circundante al espesador de colas, como ya se señaló, fue autorizada para cambio de uso de suelo forestal en el año 2013 y, en su momento, fue removida la cubierta forestal que ahí existía.

CONSULTA PÚBLICA

Algunas de las razones principales y significativamente benéficas del desarrollo de la Planta de Jal Filtrado y en Pasta son:

- Recuperación y ahorro de agua:

  Con la implementación de la Planta de Jal Filtrado y en Pasta; y específicamente con el proceso de filtrado, se recuperará aproximadamente, durante el primer año de operación (año en curso y parte del 2022), la tercera parte (34.2%) del agua contenida en los jales mineros y se proyecta una maximización de la recuperación y recirculación de agua, hasta del 88.2%, a partir del 2023. Esto permitirá optimizar el uso eficiente del recurso agua, al recuperar mayor cantidad de este insumo hacia el proceso. El agua recuperada será recirculada para ser aprovechada en actividades propias del complejo minero y una parte se usará para volver a pulpar el jal de filtración durante la elaboración de la pasta de jal.

- Condiciones de seguridad y estabilidad en la operación de depósitos de jal filtrado:

  El producto obtenido (jal seco) con el porcentaje de humedad reducido, puede ser manejado adecuadamente con mucho mayor facilidad, menores riegos en su operación, carga, transporte y disposición final, en comparación con las condiciones necesarias para el manejo de los jales convencionales que contienen un mayor grado de humedad y son depositados actualmente en la presa de jales, la cual requiere grandes dimensiones y su operación representa mayores riesgos, por lo que en comparación, se disminuyen los riesgos del sistema de disposición de jales convencionales.

- Relleno de mina con jal en pasta:

  El jal en pasta que se obtendrá a partir de la mezcla del jal filtrado con aglutinante (cemento), será utilizado para trabajos de relleno dentro de la misma mina, estimándose que se utilizará alrededor del 40% del jal como pasta para dicha actividad a partir del 2023. De esta manera se logra la reutilización de este material, que es el principal residuo, generado por las

CONSULTA PÚBLICA

actividades mineras del complejo COZAMIN, lo cual se traduce en un mejor manejo - control de jales y, en consecuencia, en una vida útil mayor de la presa de jales existente y mayor seguridad durante las actividades de explotación.

Por otra parte, es importante mencionar que, el presente estudio de impacto ambiental permitió identificar que los impactos ambientales potenciales negativos del proyecto son poco significativos debido a lo siguiente:

- Actualmente el sitio del proyecto y el área circundante, ya se encuentran impactadas previamente por la realización de actividades mineras que ahí se dan y que han ido creciendo en la zona, debido a la existencia de nuevas reservas de mineral probadas técnica y económicamente susceptibles de ser explotables.
- La construcción y operación de la planta de jal filtrado y en pasta no implica actividades de cambio de uso de suelo, no se necesita un área mayor de predio a utilizar, no habrá modificaciones significativas en las condiciones actuales del predio (ya que se ubicará en el área de estacionamiento de vehículos y en el área del espesador de colas), no habrá mayor generación de residuos de consideración.
- Los jales mineros seguirán generándose, pero serán procesados mediante la planta de jal filtrado y jal en pasta con el fin secarlos y reutilizarlos, dando con esto cumplimiento al Plan de Manejo de Residuos y permitiendo aumentar la seguridad y vida útil de la actual presa de jales.

Cabe resaltar que esta no es la primera ampliación - adecuación desarrollada a las instalaciones del complejo, a la mina Cozamin, ni a la presa receptora de jales, por lo que se puede evidenciar que el impacto ambiental producido por el desarrollo y establecimiento del proyecto, será poco significativo en comparación con el que se ha dado en el pasado, ya que las actividades son complementarias a las que se realizan actualmente y buscan hacer un mejor manejo del principal residuo minero (jales) y una optimización del uso del recursos naturales, en específico del agua.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.2. Selección del sitio.

La ubicación de la Planta de Filtrado y Pasta (PFP) se determinó con base en un análisis que consideró los siguientes criterios y ponderación: costos (22.5%), disponibilidad (12%), confiabilidad (15.5%), constructibilidad (15.5%), flexibilidad (5%), Seguridad, Salud y Medio Ambiente (29.5%).

Como resultado de lo anterior, y como ya se mencionó, la PFP se ubicará sobre el actual estacionamiento principal de Cozamin y el área circundante al espesador de colas, localizadas a un costado del control de acceso (ver figura 04) y de infraestructura existente en la zona como la presa de jales (ver figura 05), el espesador de colas y pileta de agua (ver figura 06).

La selección del sitio para el proyecto, se dio con base en que actualmente dicha área y la zona circundante, se encuentran ya impactadas previamente por la realización de las actividades mineras que ahí se dan y que han ido creciendo, por lo que no se requiere superficie adicional de cambio de uso de suelo forestal y esto favorece ambientalmente, ya que no se producirán impactos ambientales asociados a afectación de vegetación forestal.

CONSULTA PUBLICA

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

En la figura 07 se observa la topografía de la zona y en la figura 08 el plano de conjunto del proyecto, en los que se incluye la ubicación y el cuadro de coordenadas de la PFP.

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión estimada para el desarrollo del proyecto será como se enlista en la siguiente tabla.

[redacted]

El periodo de recuperación del capital será de 4.3 años, el cual se calculó mediante la memoria incluida en el Anexo 1.10 del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

El área a ocupar por el proyecto es de 8,018,5 m2 y se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 2. Dimensiones del proyecto Planta de Jal en Pasta en Mina Cozamin.

Elemento / Obra		Dimensiones (m^2)	Porcentaje de Área Total
Superficie a Afectar por Tipo de Cobertura vegetal		0*	0
Obras Permanentes	Planta de Filtrado	1,500	18.71
	Planta de Pasta	297.21	3.71
	Pileta para recuperación de agua	277.23	3.46
	Banda transportadora	645.4	8.05
	Exteriores (áreas de circulación) y tuberías de Sistema de Contención de Derrames	5,298.66	66.08
TOTAL		**8,018.5**	100.00

* El área para el desarrollo del proyecto ya no cuenta con cobertura vegetal forestal.
Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V. Diseño del Proyecto.

Como se mencionó con anterioridad, el área del estacionamiento fue autorizado en materia de impacto ambiental, **mediante el Resolutivo de fecha 27 de mayo del 2011** (ver Anexo 1.8), en el cual se Autorizó la Modificación de la Manifestación de Impacto Ambiental SEMARNAT-04-008 para la Ampliación del Proyecto San Roberto y se determinó que no requería CUSTF. En cuanto al área circundante, esta fue sometida a autorización de cambio de uso de suelo forestal (CUSTF) mediante la realización de un Estudio técnico Justificativo (ETJ) para dicha zona, obteniéndose el resolutivo correspondiente No. **DFZ152-201/13/1427 el 19 de agosto del 2013** (ver Anexo 1.9), y por lo tanto fue removida dicha cubierta vegetal

CONSULTA PÚBLICA

forestal. Por lo anterior tanto el área del estacionamiento como el área circundante al espesador de colas se encuentran desprovistas de vegetación forestal.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Tomando como referencia la carta de uso de suelo y vegetación serie V escala 1:250000 de INEGI, dentro del Sistema Ambiental, la mayor parte de la superficie corresponde a Matorral Crasicaule, seguido de áreas sin vegetación aparente (en su mayoría corresponden a áreas en las que se desarrollan actividades mineras) y por último porciones y fragmentos de Pastizal Natural. Esto coincide con lo encontrado en los estudios de campo realizados anteriormente en la zona, solo que en estos se observa que las áreas de pastizal natural son de menor extensión. La hidrología en el Sistema Ambiental y en las inmediaciones del Proyecto se compone principalmente de una serie de escorrentías estacionales (ver figura 09).

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área dispone de todos los servicios que pudieran ser necesarios para el desarrollo del proyecto, por lo que no requiere la realización de más obras de urbanización y/o caminos, puesto que la planta formará parte de la infraestructura de la Unidad Minera Cozamin de la empresa Capstone Gold S.A. de C.V.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto será distribuido en 4 etapas principales: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono del Sitio.

En cuanto a la etapa de Abandono del Sitio, es importante mencionar que se considera que las actividades generales del proyecto y su operatividad se desarrollarán con relación directa a las reservas minerales, a la producción de jales y la vida útil de la mina, por lo que considerando el escenario de que ocurra el paro de las operaciones del complejo minero y el cierre del mismo, toda la infraestructura utilizada en el proceso de minado será recuperada, lo cual puede incluir su venta, retiro o demolición; y todo desecho almacenado en el sitio será enviado a una

CONSULTA PÚBLICA

instalación autorizada para su reciclado o disposición final, así mismo el área será sometida a un programa de cierre y dentro de esto estaría también lo relativo al proyecto de la PFP.

En la figura 10 se presenta el Programa General de Trabajo para el proyecto de la PFP. De acuerdo con dicho Programa de Trabajo, la duración de las distintas Etapas del Proyecto es:

Tabla 3. Duración de las diferentes Etapas del Proyecto

Etapa	Periodo de Duración (meses)
Preparación del Sitio	4
Construcción	18.5
Operación y Mantenimiento	102
Abandono del Sitio	12

Fuente: Elaboración Propia a partir del Programa de Trabajo del Proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio.

Las actividades de esta etapa consistirán de manera general en lo siguiente:

- Movilización de contratista a terreno.
- Instalación de oficinas, bodegas y servicios temporales.
- Reubicaciones de los servicios existentes en el sector de emplazamiento de la Planta

  Las instalaciones existentes en el área del proyecto corresponden a:

  - Estacionamiento: uso actual del predio en el que se instalará la planta de jal en pasta.
  - Red Sanitaria: tubería de PVC sanitario, con un diámetro de 6" pulgadas que toma las aguas provenientes de la caseta de guardia # 1 y las conduce hasta la planta de tratamiento de aguas residuales de Cozamin. Esta tubería está enterrada en una profundidad desde 0.40-1.00 m aproximadamente.
  - Línea Telmex: Consiste en una red de telefonía e internet que se encuentra en postes de madera de altura de 7 y 8 m. Pertenece a la Compañía telefónica de Telmex.

CONSULTA PÚBLICA

- Línea Eléctrica: consiste en una línea de 440 volts que se encuentra en postes de concreto de 7 y 9 metros de altura. Esta línea proviene del nodo de casa club y alimenta el c-4, estacionamiento, caseta 1, bascula y pileta de agua recuperada.
- Línea de agua potable: corresponde a una tubería de strupack con un diámetro de 2 pulgadas que conduce el agua potable desde la línea principal hacia los sanitarios de caseta # 1 y en promedio la profundidad es de 0.60-1.20 m.

  Las ubicaciones de los servicios mencionados recientemente se presentan en la figura figura 11).

Debido a la ejecución del proyecto se considera necesario reubicar los siguientes servicios:

- **Estacionamiento:** Dicha área de estacionamiento será reubicada en el antiguo estacionamiento localizado en la zona de la casa club.
- **Red Sanitaria:** Se materializará mediante tubería de pvc sanitaria, con un diámetro de 6 pulgadas que tomará las aguas provenientes de la caseta de guardia # 1 y las conducirá hasta la red general sanitaria de la unidad Cozamin.
- **Línea Telmex:** Se hará instalación subterránea en esta zona.
- **Línea Eléctrica:** se hará el cambio de trayectoria utilizando postería, y se construirá una nueva subestación y/o se ampliara la actual.
- **Línea de agua potable:** La tubería general de agua potable no presenta afectación por estos edificios, solo la alimentación a los sanitarios de caseta # 1.

En la figura 12, se presenta la propuesta de reubicación de las instalaciones mencionadas.

- Replanteos topográficos: Definición de trabajos necesarios en gabinete, mediciones en campo y movimientos de tierra menores (despalmes).

CONSULTA PUBLICA

- Limpieza y preparación del sitio: se retirarán aproximadamente 30 cm de espesor de suelo, es especifico en el área donde se construirá la pileta de recuperación de agua.

Materiales, maquinaria o equipo en etapa de preparación del sitio.

Los materiales, maquinaria o equipo necesarios para la etapa de preparación del sitio serán:

Tabla 4. Materiales, Maquinaria o Equipo para la Etapa de Preparación del Sitio del Proyecto.

Material	Cantidad	Unidades		Maquinaria o Equipo	Cantidad	Unidades
Material de relleno	No aplica debido a que es corte	m^3		Camiones de volteo	2	-
Tuberías HDPE de 6" o 150 mm de diámetro	500	m		Excavadora/cargador frontal	1	-
Tuberías HDPE de 12" o 250 mm de diámetro	500	m		Rodillo compactador	1	-
tuberías HDPE de 10" o 150 mm de diámetro	2000	m		Motoniveladora	1	-
Cintas para delimitar áreas	ND*	-		Bulldozer	1	-
Materiales para instalaciones temporales	ND	-		Equipo termofusión (plancha de termofusión)	1	-
Materiales de Limpieza	ND	-		Equipo de topografía (Estación total)	1	-

*No determinado
Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

Personal requerido en etapa de preparación del sitio.

Se estima una variabilidad de personal conforme a las actividades de la etapa de preparación del sitio, pero obligatoriamente se contará con el personal que se enlista en la siguiente tabla.

Tabla 5. Personal para la Etapa de Preparación del sitio del Proyecto.

Puesto Responsable	Cantidad
Operador de excavadora/cargador,	1
Operadores de camión	2
Operador de rodillo compactador	1
Banderero	1
Laboratorista para la toma de densidades	1
Operadores de terreno para el corte y traslado de tuberías	3
Supervisor de campo	1
Especialista HSE	1
Topógrafo	1

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5. Personal para la Etapa de Preparación del sitio del Proyecto.

Puesto Responsable	Cantidad
Ayudante	1
TOTAL	**13**

Nota: Si se requiere apoyo especial para las disciplinas de electricidad, instrumentación, etc, se asume utilizar personal disponible en la planta concentradora.

Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

Del personal requerido mencionado, los operadores de terreno y especialista HSE pertenecen a la operación de Cozamin.

II.2.3. Construcción.

De manera general, las actividades necesarias en la etapa de construcción serán:

- Movimientos de tierra: excavaciones y rellenos para fundaciones
- Hormigonado de fundaciones y estructuras de hormigón
- Fabricación y montaje de estructuras metálicas para los edificios
- Montaje de equipos
- Fabricación y montaje de tuberías y piezas especiales
- Instalaciones eléctricas y de instrumentación
- Pre comisionamiento y comisionamiento de las obras.
- Pileta de recuperación de agua y sistema de contención de derrames

  Consistente en una pileta y canales/acequias de captación de agua de proceso, esta se canaliza a la pileta de recuperación de agua. El área propuesta para la ubicación de la pileta se muestra en la figura 13. En la figura 14 se muestra su diseño estructural y en la figura 15, los detalles y estructura de acero de dicha pileta. Finalmente, en la figura 16 se muestran los detalles del cárcamo y tuberías de la misma.

  Adicionalmente, se muestra la ubicación del sistema de contención de derrames con el trazado de tuberías en la figura 17.

  El agua que recibirá dicha pileta fue sometida a caracterización con base a la NOM-001-SEMARNAT-1996, y de acuerdo con los informes de pruebas

CONSULTA PÚBLICA

realizadas por laboratorios certificados y acreditados, dicha agua cumple con los parámetros marcados por dicha norma.

Materiales, maquinaria o equipo en y detalles constructivos.

Los materiales, maquinaria o equipo necesarios para la etapa de construcción son:

Tabla 6. Materiales, Maquinaria o Equipo para la Etapa de Construcción del Proyecto.

Material	Cantidad	Unidades		Maquinaria o Equipo	Cantidad	Unidades
Suelo (tierra)	15,442	m^3		Grúas	ND	-
Concreto	5,077	m^3		Camión de Volteo	3	-
Tuberías de HDPE	3000	m		Motoniveladora	1	
Material para Estructura	511	t		Excavadora/cargador frontal	1	
Tubería	3,901	m		Equipo topográfico	ND	-
Cintas para delimitar áreas	ND	-		Bulldozer	1	
Materiales para instalaciones temporales	ND	-		Rodillo compactador	1	
				Automóvil particular	ND	-
				Equipos menores para diversas actividades	ND	-

*No determinado Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

CONSULTA PÚBLICA

Material para relleno (suelo).

Se estima movilizar alrededor de 1800 m^3 para rellenos y nivelaciones; y 15,442 m3 para mejorar mecánica del suelo. Este material podría eventualmente provenir del banco disponible que se utiliza para la presa de jales.

Concreto.

No se consideran áridos ya que el concreto vendrá premezclado en camiones mezcladores desde planta externa

Pintura.

Cada componente tendrá un acabado de pintura según la tabla siguiente (puede ser que haya variaciones de color). Cabe señalar que los edificios serán cubiertos en forma lateral desde el segundo nivel, quedando libre la planta baja. Lo anterior se ha definido como una restricción para mejorar las condiciones de trabajo y minimizar las emisiones de polvo hacia o desde los edificios.

Tabla 7. Pintado de Estructuras y Equipo.

Aplicación	Color	Código RAL
Equipo de proceso: use los colores estándar del fabricante, excepto para molinos		
Planta de proceso en general: shell y cabezas de molinos, estanques, recipientes, intercambiadores, tuberías, placas, soportes, acero estructural, rejillas, pasarelas y escaleras, piso placa acero, bases de montaje, tubería de acero al carbono (excepto para incendios agua)	Beige	1001
Pasamanos, placas de apoyo, escaleras, protectores de máquinas	Amarillo	1018
Equipo eléctrico fabricado: cubiertas de MCC, switchboard y VDF, cubículos de equipos, paneles PLC, etc.	Gris	7035
Sistema de identificación de tuberías y protección contra incendios. equipo y tubería de acero al carbono para agua contra incendios	Rojo	3000
Arquitectónico - Techado	Verde	6011
Arquitectónico: acabado exterior, puertas y marcos de metal	Beige	1001
Arquitectónico - Acabado interior - Edificios revestidos de metal como almacén de reactivos, tienda de camiones, etc.	Beige	1001
Arquitectónico - Acabado interior - Todos los demás edificios - alojamiento edificios, oficinas, eléctricos y de control	Blanco hueso	1013
Arquitectónico - Acabado interior - Pisos (donde sean pintados)	Beige	1001

Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

CONSULTA PÚBLICA

Paredes.

Las paredes de construcción serán a base de paneles metálicos (ensambladas en el sitio), con una composición típica como sigue:

- Revestimiento de metal prepintado, 24 GA
- Revestimiento exterior de metal prepintado, a juego con el perfil existente de 1 1/2" de profundidad, 22 GA. El color se determinará o coincidirá con el perfil de la pared existente cuando sea práctico.
- Donde se requieran paredes aisladas, se utilizará aislamiento semirrígido con resistencia térmica de un mínimo de RSI 2.64 (R-15)

Siempre que sea posible, se instalarán paneles translúcidos en áreas clave de los edificios para proporcionar mejoras de la iluminación natural dentro del edificio / cerramiento. Cuando se considere usar paneles translúcidos, los paneles deberán cumplir con los requisitos de aislamiento y calefacción dentro del edificio debido a la baja capacidad de aislación de los paneles translúcidos.

Techos.

Los techos serán inclinados con una pendiente mínima de 1/4 ”: 12”.

Se colocarán tapajuntas y / o molduras en aleros, cenefas, esquinas, bases, marcos abiertos y donde sea necesario para sellar contra la intemperie y proporcionar una apariencia de terminación. El color será seleccionado de los colores de pintura Premium del vendedor.

El revestimiento interior será un panel metálico GA 24 prepintado.

Personal requerido en etapa de construcción.

Se estima una variabilidad de personal conforme a las actividades de la etapa de construcción, estimándose un mínimo de 7 y un máximo de 150 trabajadores.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales.

Se requerirá habilitar las siguientes obras de carácter temporal:

- Oficinas para el personal de ingeniería y administración
- Bodegas para almacenamiento de materiales, equipos y herramientas para la construcción
- Patios descubiertos de almacenamiento
- Área para comedor
- Servicios sanitarios móviles
- Otros que sean requeridos

Para el desarrollo de las obras provisionales se privilegiará el uso de módulos prefabricados que se apoyan en bases de madera con el fin de minimizar el efecto sobre el suelo y la generación de polvo al realizar movimientos de tierra.

Cabe destacar que, dada la cercanía del proyecto con la ciudad de Zacatecas, no se consideran vestidores ni duchas en el área de trabajo. El agua para construcción será suministrada por la unidad Cozamin, siendo responsabilidad del Contratista de construcción el agua para consumo humano.

CONSULTA PÚBLICA

Para el proceso de construcción se privilegiará el uso de recursos humanos y materiales locales siempre que éstos sean competitivos de acuerdo a las necesidades del proyecto.

No se consideran caminos complementarios para el acceso al sector del proyecto. La circulación de camiones y equipos durante construcción será por caminos existentes hasta el interior de la plataforma.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Las principales actividades de la etapa de Operación consistirán en los siguientes procesos:

- Bombeo de relaves espesados del alimentador: los relaves del espesador existente colocados en el estanque alimentador, se bombearán utilizando las bombas de flujo inferior (flujo bajo, también existentes) y sistemas de tuberías con una concentración en masa del 65% para ser alimentados continuamente al estanque agitado de alimentación de filtros con capacidad viva para 648 m^3 y un volumen total de 911 m^3 ,cuando la planta de proceso está en funcionamiento a una capacidad nominal de 164 m^3/hr o 182 m^3/hr como máximo e impulsados. El agitador de potencia estimada en 110 kW se encontrará centrado, en posición vertical y operará a velocidad fija. Desde el estanque de alimentación de filtros, los jales serán impulsados mediante 3 bombas de alimentación de filtros de 315 kW estimados cada una hacia los filtros. La configuración de estas bombas de alimentación de filtros corresponde a 2 operativas+ 1 stand by, con velocidad variable.

El proceso anterior se puede observar en la figura 18, que ilustra el diagrama general del proceso de bombeo de los relaves (jales espesados) desde el tanque de alimentación.

CONSULTA PÚBLICA

Planta de filtrado.

La planta de filtrado tomará los jales provenientes del espesador de colas existente y serán impulsados por las bombas de alimentación hacia los filtros en 4 líneas con un flujo nominal de 47 m^3/h y un máximo de 54 m^3/h cada una.

- Filtrado: las bombas de alimentación del filtro extraerán los relaves espesados con un porcentaje promedio de solidos de 65% del estanque de alimentación del filtro y lo bombearán a una serie de 4 filtros prensa (de presión) que se encuentran conformados en paralelo para aumentar aún más la densidad de los relaves, llegando a obtener una concentración de sólidos de 87%, lo que corresponde a 13% de humedad y aumentando la recuperación de agua para el proceso de la planta concentradora. Los filtros consideran placas que pueden ser de 2.000mm x 2.000mm. La potencia y características específicas de los filtros será determinada con exactitud en conjunto con el proveedor asignado. La configuración de los filtros corresponde a 3 operativos + 1 stand by.
    - *Agua de Filtrado:* el agua recuperada de cada filtro producto del proceso de filtrado será enviada a un estanque separador de gruesos. Cada filtro enviará un flujo de agua nominal aproximado de 60m^3/h y máximo de 62m^3/h hacia los estanques separadores de gruesos y desde allí el agua será derivada hacia 2 estanques agitados de agua recuperada del filtrado. Los estanques separadores de gruesos tienen una capacidad de 2m^3 y operarán de acuerdo a la configuración de operación de cada filtro. Por su parte, los estanques agitados de agua recuperada del filtrado tendrán una capacidad viva de 62m^3 y un volumen total 92m^3. Los agitadores de los estanques de agua recuperada del filtrado tendrán una potencia estimada de 7.5kW, se encontrarán centrados, en posición vertical y operarán a velocidad fija. Estos depósitos de agua recuperada del filtrado de jales, contarán con un dique de contención de derrames con capacidad de 110% de la capacidad del máximo estanque.

CONSULTA PÚBLICA

El agua de los estanques de agua recuperada del filtrado será enviada mediante dos líneas al estanque existente que alimenta al espesador de jales, también existente, mediante las bombas de impulsión. Estas bombas de 30kW y velocidad variable se han proyectado para operar en configuración 1 operando + 1 stand by por cada línea.

Finalmente, desde el estanque existente de alimentación al espesador de colas, el agua se dirige hacia el espesador donde se produce el espesamiento del jal a una concentración de sólidos del 65% y el resto del agua se recupera para ser utilizada en el proceso de la planta, de esta manera se logra mejorar la eficiencia en el uso del recurso agua para las operaciones.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de recuperación de agua de acuerdo con proyecciones al año 2031.

Tabla 8. Porcentaje de Agua Recuperada.

Año	Porcentaje de Agua Recuperada (%)
2021	34.2
2022	34.2
2023	88.2
2024	88.2
2025	88.2
2026	87.5
2027	87.6
2028	88.6
2029	88.2
2030	89.6
2031	88.0

Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

- Movimiento de torta: la torta de filtración de jales producido por los filtros será descargado a través de los chutes y caerá en los colectores de correa de 15 kW que operarán de acuerdo a la configuración de operación de los filtros. Los colectores se han diseñado con una longitud de 24 m. y 1.5 m. de ancho.

El proceso anterior se puede observar en la figura 19 y figura 20, que ilustra el diagrama general del proceso de la planta de filtrado.

Cada colector cumplirá la función de enviar la torta de filtrado hacia dos sectores:

CONSULTA PÚBLICA

- a) <u>El acopio temporal de jal filtrado para ser dispuesto posteriormente en su ubicación final:</u>

  Por una parte, serán llevados hacia una correa apiladora que depositará la torta de filtración en una pila de almacenamiento sobre la presa de jales. Se espera que los flujos que se dirijan al acopio temporal de jal filtrado alcancen un máximo de 13.9 m^3/h o 27.5 tph por cada línea, lo que corresponde a un flujo total aproximado de 41.5 m^3/h o 82.5 tph para los tres filtros en operación. El jal filtrado será transportado mediante un apilador de correa hacia la pila de acopio temporal que se ubicará sobre la presa de jales desde donde será finalmente transportado a su disposición final.

  El apilador está proyectado con una longitud de 158m y 1.5m de ancho con una inclinación de 9°. Se consideran cubiertas fuera del edificio y pasarelas con pasamanos para la protección del personal. La potencia del apilador se proyecta en 55kW a velocidad fija.

- b) <u>Hacia la planta de pasta:</u>

  Por otra parte, desde los recolectores, la torta filtrada se transportará, mediante correas transportadoras, hacia la planta mezcladora de pasta de jal.

  Este proceso de envío se realizará mediante la correa de transferencia de la torta filtrado. Esta correa de 30kW y velocidad fija está diseñada con una longitud de 38m y 0.75m de ancho. El flujo volumétrico de cada una de las tres líneas de los colectores operando desde cada filtro, corresponde a un aproximado de 14 m^3/h, lo que en total corresponde a 42 m^3/h que serán descargados sobre la correa de transferencia de la torta filtrado. Esta correa entregará la torta de jales en la tolva de alimentación que, a su vez descargará los jales sobre el alimentador para finalmente transportar la torta hacia la correa transportadora del torta filtrado. Esta correa de 37kW y velocidad constante ha sido diseñada en una longitud de 68m y 0.75m de ancho

CONSULTA PÚBLICA

y 13° de inclinación y será cubierta fuera de los edificios y considera pasarelas con pasamanos para la protección del personal.

Adicionalmente, en caso de necesidad, la torta de filtrado puede ser descargado en un acopio temporal con capacidad para 6 horas, ubicado al costado del edificio de filtros, que puede ser retirado mediante cargadores frontales.

El proceso anterior se puede observar en la figura 21, que ilustra el diagrama general del proceso del movimiento de la torta.

Cabe señalar que la planta de filtrado contará con dos bombas de sumidero de 22kW que, en caso de derrame, retornaran la pulpa hacia los estanques de filtrado agitados.

Planta de pasta (mezcladora).

En esta planta se llevarán a cabo los siguientes procesos:

- Acondicionamiento de la torta con agua: el sistema de carga de jal filtrado (torta filtrado) que va a la planta mezcladora de la pasta, consistirá en una correa transportadora cubierta, que a su vez entregará la torta filtrado al mezclador acondicionador, ubicado en la parte superior de la planta de pasta, donde se iniciará el proceso de elaboración de la pasta de jal. A medida que la torta de filtrado entra en el mezclador acondicionador, se agrega agua para volver a pulpar la torta de filtración en una mezcla manejable hasta asegurar que se mezclan los grumos de arcilla. El mezclador acondicionador está además habilitado para recibir la mezcla directo desde el estanque alimentador de filtros. En esta operación, el mezclador acondicionador emite polvos que serán recolectados en un sistema colector. La eficiencia mínima de dicho sistema es de 99.9% (0.3 micrones de tamaño partícula).
- Acondicionamiento de la torta con agua y aglutinante (cemento): la pasta sale del mezclador acondicionador y entra en el mezclador continuo a través de un chute de descarga. En esta operación, el mezclador continuo emite polvos que también son recolectados en el sistema colector cuya eficiencia mínima

CONSULTA PÚBLICA

es de 99.9% (0.3micrones de tamaño partícula). En este punto se adiciona agua y el aglutinante (cemento), que será almacenado en dos silos. El cemento será abastecido mediante camiones de aproximadamente 38 toneladas de capacidad, que descargaran su material en los silos construidos para el proyecto. Cada silo contiene un sistema colector de polvo. El flujo de alimentación de cemento es entregado en el mezclador continuo a una tasa nominal de 3.45 tph y máxima de 8.87 tph. El flujo de cemento varía dependiendo del porcentaje de cemento que se aplique a la mezcla para formar la pasta de jal que sería enviada para relleno de la mina. Adicionalmente, la planta de pasta contará con una bomba de sumidero que bombeará los posibles derrames hacia los estanques de filtrado agitados

Para evitar emisiones de polvo, se contempla un equipo colector de polvo de 7.5 kW y 2200 cfm de capacidad que colectará las emisiones desde el mezclador acondicionador y el mezclador continuo y como ya se mencionó la eficiencia mínima de dicho sistema es de 99.9% (0.3micrones de tamaño partícula).

- Recibo de jal en pasta: la pasta final del mezclador continuo se descarga en una tolva de pasta ubicada debajo de éste. Tiene capacidad viva para 8m^3.

El proceso anterior se puede observar en la figura 22, que ilustra el diagrama general del proceso de la planta de pasta (mezcladora) y la recepción en la tolva correspondiente.

Una vez elaborada la pasta y dispuesta en la tolva, será impulsada a su destino final, que será, en su caso, el interior de la mina, mediante sistema de bombas tipo pistón hidráulico de 400 kW de potencia aproximada, cuya configuración de operación corresponde a 1 operativo + 1 stand by. La pasta será enviada con un flujo volumétrico de 80 m^3/h. **El relleno de mina y el Dry Stack** (depósito de jal seco sobre la actual presa de jales). **son procesos que no están considerados dentro del presente MIA.**

En consecuencia, los principales productos de la etapa de Operación consistirán en:

- a) Producción de jales filtrados para su deposición en Dry Stack.
- b) Producción de pasta de jal para ser usada como relleno de mina.

CONSULTA PÚBLICA

En la figura 23 y figura 24 se presentan esquemas generales del proceso a realizar en la Planta de Jal Filtrado y en Pasta. En la figura 25 se muestran perspectivas tridimensionales, desde diferentes ángulos de las instalaciones proyectadas para la PFP, que muestran la configuración que se propone para las mismas.

Proceso y tuberías entre área de espesador y área de filtrado.

Desde el underflow del espesador de colas, la pulpa de jales es impulsada por las bombas 01-PU-001 y 01-PU-002 y conducida en una tubería de diámetro entre 150mm (01-0008-RL51-150-PS y 01-0014-RL51-150-PS) a 200mm (01-0043-PE51-200-PS) hacia el estanque agitado 01-TK-001 que se encuentra en el área de estanques de la planta de filtros (ver figura 26 y figura 27).

A su vez, desde el estanque agitado 01-TK-021 ubicado en el área de estanques de la planta de filtros, el agua recuperada del proceso de filtrado proveniente de dos de los cuatro filtros, se dirigirá al cajón alimentador del espesador (estanque existente) mediante las tuberías 01-0075-CS51-100-PW y 01-0078-CS51-100-PW de 100mm de diámetro cada una de acero al carbono (ver figura 28).

Adicionalmente, el agua recuperada de los otros dos filtros se almacenará en el estanque agitado 01-TK-022 ubicado en la zona de estanques de la planta de filtrado y desde allí se conducirá hacia el cajón alimentador del espesador (estanque existente) a través de las tuberías de acero al carbono 01-0081-CS51-100-PW y 01-0084-CS51-100-PW, de 100mm de diámetro cada una (ver figura 29).

Finalmente, el agua recuperada que llega al cajón alimentador del espesador (estanque existente) se mezcla con los jales provenientes de la planta de proceso y en conjunto es dirigido hacia el espesador de colas mediante una tubería existentes de HDPE de 400 mm de diámetro (ver figura 30).

Se construirá una pileta para recuperación de agua y tuberías que irán dispuestas en un corredor revestido en HDPE de 1,5mm para conducir eventuales derrames hacia el sector del espesador de colas, donde serán posteriormente retornados al cajón alimentador de jales, mediante la bomba de sumidero existente. (ver figura 13, figura 14, figura 15 y figura 16 en las que se muestra la ubicación de la pileta,

CONSULTA PÚBLICA

diseño estructural, los detalles y estructura de acero, detalles del cárcamo y tuberías).

Principales Materiales para la etapa de operación y mantenimiento.

Los principales materiales, no considerando los propios jales, necesarios para la etapa de operación y mantenimiento son:

Tabla 9. Materiales para la Etapa de Operación del Proyecto.

Material	Cantidad	Unidades
Cemento	*25,000	tpa
Telas de Filtro	65/filtro (3 filtros en operación) Total: 195	Unitario / 3 meses
Aceite y Grasa (para equipo mecánico)	ND**	-
Repuestos (para equipo mecánico)	ND	-

*cantidad máxima anual. Para más detalle ver figura 31
**No determinado
Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

Mantenimiento.

El mantenimiento se realiza básicamente sobre los equipos como los filtros, sus componentes, las bombas, los alimentadores y cintas transportadoras, los mezcladores y las bombas de desplazamiento positivo para la impulsión de la pasta. Para los procesos de mantenimiento se ha desarrollado un diseño de ingeniería que facilite el acceso seguro a los componentes mediante el chequeo de un diseño en 3 dimensiones. Para el levante de piezas y equipos se ha considerado una torre grúa en el edificio de filtrado.

El sistema de mantenimiento se basa en rutinas, las cuales se emiten de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y experiencia de los encargados de mantenimiento.

Estas rutinas se emiten de acuerdo al tiempo operando (semanales, quincenales, mensuales, anuales, etc.) y entre más tiempo más tareas y cambio de piezas de desgaste. Una vez completadas estas rutinas se alimentan al sistema para medir tiempo entre fallas y junto con estas rutinas se alimentan las ordenes de trabajo para la reparación de fallas o mantenimiento no programado.

CONSULTA PÚBLICA

Además, se realizan actividades predictivas como análisis de vibraciones, temperaturas, etc.

Todo esto se alimenta en un sistema llamado Fracctal que es el que emite las rutinas y recibe las ordenes de trabajo.

Maquinaria requerida en etapa de operación.

- Mini cargador o cargador frontal (uso esporádico)
- Elevador tipo tijera
- Grúa horquilla.

Personal requerido en etapa de operación.

La siguiente tabla fue estimada con base en 12 horas de trabajo diario; en turno 4x3. Considerando ~2500 horas anuales.

Tabla 10. Personal para la Etapa de Operación del Proyecto.

Puesto Responsable	Cantidad
Coordinador de Pasta	1
Supervisor de Planta	1
Operador de Planta	4
Ayudante de Planta	7
Ingeniero de Pasta	1
Técnico de Planta	2
Mecánico de Planta	4
Electricista	1
Instrumentista y Control	1
TOTAL	**22**

Nota: Si se requiere apoyo especial para las disciplinas de electricidad, instrumentación, etc, se asume utilizar personal disponible en la planta concentradora.

Fuente: CAPSTONE GOLD S.A. de C.V.

Condiciones anormales.

Debido al tipo de proyecto y la infraestructura utilizada, no existirá contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa.

Se llevo a cabo un análisis HAZOP, para determinar la probabilidad de ocurrencia de accidentes o eventos detonados por riesgos detectados, y la mayoría de ellos son relacionados a la integridad y salud de los trabajadores por la propia operatividad de las actividades de la planta de jal en pasta, por lo que solo se

CONSULTA PÚBLICA

identificó **un evento de riesgo** que pudiera tener alguna repercusión ambiental. Este evento es la ocurrencia de un incendio en las bandas transportadoras del producto, por lo que para mitigarlo, se tiene considerado implementar un sistema de extinción de incendios (mediante rociadores), sistema de detección de incendios en cintas transportadoras y el uso de un material con características ignífugas para la banda.

Por otra parte, el proyecto considera la construcción de canales recuperadores de derrames, los cuales estarán revestidos con membrana de HDPE de 1.5mm y servirán conducir eventuales derrames hacia el sector del espesador de colas donde serán posteriormente retornados al cajón alimentador de jales, mediante la bomba de sumidero existente, con lo que se prevé evitar contingencias por eventos de derrames.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio (clausura).

En esta etapa, de ser necesaria se realizarán las actividades de desmantelamiento y retiro de instalaciones e infraestructura.

Dicha etapa dependerá de la operación del complejo minero, ya que la PFP operara durante el tiempo que se estén generando jales y esto está en función de la las reservas minerales. Inicialmente se estima al menos 10 años de operación y aún no se tiene contemplado dar un uso específico al área de la PFP después de concluir la vida útil del proyecto.

Pero como ya se mencionó, llegado el momento, y de ser necesario, al cierre de las operaciones en la mina, toda la infraestructura utilizada en el proceso de minado será recuperada, desmantelada y/o retirada, lo cual puede incluir su venta o demolición, dependiendo de la oportunidad que se presente. Todo desecho generado y/o existente en el sitio deberá de ser manejado conforma a la normatividad ambiental aplicable y a las autorizaciones correspondientes.

Las actividades de cierre en el complejo minero Cozamin, son revisadas anualmente para considerar y actualizar los costos de cierre. Estas medidas son con base al

CONSULTA PÚBLICA

Plan de Cierre existente, presentado a la SEMARNAT desde el año 2006 en apego al resolutivo correspondiente.

II.2.7. Utilización de explosivos.

Para el Proyecto de la PFP no será necesario el uso de material explosivo.

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

Los residuos generados son:

ETAPA DE PREPARACIÒN DEL SITIO Y CONSTRUCCION

Los residuos SOLIDOS DE MANEJO ESPECIAL en esta etapa son principalmente residuos de los materiales de construcción. Estos residuos consistirán básicamente en materiales edáficos resultado de cortes y nivelaciones; escombros y acero derivado de la estructura de los edificios.

También es posible que se lleguen a generar algunos RESIDUOS PELIGROSOS, derivados de la operación de la maquinaria y equipo, en específico algunas grasas y aceites, debido a averías y/o reparaciones no previstas de dicha maquinaria. Así mismo habrá generación de residuos derivado de la aplicación de pinturas y el uso de solventes.

Habrá también generación de RESIDUOS SOLIDOS URBANOS, derivados de la presencia de trabajadores, los cuales consisten básicamente en residuos de alimentos.

NO habrá generación de aguas residuales, pero si de excretas humanas.

En cuanto a EMISIONES A LA ATMOSFERA, se prevé que existan emisiones de polvos y partículas derivadas de los movimientos de tierra y el manejo de materiales para la construcción. Así mismo habrá emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria pesada y los vehículos automotores utilizados en el proceso constructivo.

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Residuos de pasta de jal. Se generará de vez en cuando y será recogida desde los sumideros. Se considera que estos desechos pueden ser recolectados y vertidos en las obras de almacenamiento de jales o tepetate. La cantidad de pasta de jal a recoger dependerá de la operación, pero en condiciones de operación normal podría ser hasta 5m^3 de residuos de pasta generados cada 1 a 2 días. El material se puede recoger y transportar al dry stack para su disposición final (No se considera que se requiera una eliminación especial de estos desechos).

Telas de filtros. Existirán 3 filtros en operación y serán aproximadamente 65 bolsas de tela por filtro por cada tres meses, dando un total de 195 bolsas de tela.

Repuestos de los equipos.

- De partes de Filtros de presión
- De pistones y válvulas de bombas de desplazamiento
- De partes de Alimentadores
- De partes de Mezcladores
- De partes de sistema mezclado/cemento

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

RESIDUOS DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION

Los residuos de la construcción serán segregados adecuadamente y colocados en puntos específicos debidamente señalados, que aseguren su control y eviten su dispersión. Los escombros deberán ser dispuestos finalmente en sitios debidamente autorizados para ello y los residuos de acero y otros materiales reciclables, deberán ser gestionados de tal forma que se busque su reutilización y/o reciclaje.

Los residuos peligrosos de la etapa de construcción serán almacenados temporalmente en recipientes que aseguren su adecuada contención y en un área

CONSULTA PÚBLICA

específica debidamente señalizada. Estos residuos deberán ser recogidos y manejados por una empresa debidamente autorizada por SEMARNAT para dichas actividades.

Los residuos sólidos urbanos serán colocados en botes y otros contenedores, que estarán distribuidos estratégicamente en toda el área del proyecto y de ahí serán recolectados diariamente y almacenados temporalmente en un sitio especifico de la obra, de donde serán recogidos por una empresa debidamente autorizada y con la capacidad suficiente para dar un manejo y disposición final adecuada a estos residuos.

RESIDUOS DE LA ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Para los Residuos de pasta de jal se considera que pueden ser recolectados y vertidos en las obras de almacenamiento de jales o tepetate. El material se puede recoger y transportar al dry stack para su disposición final (No se considera que se requiera una eliminación especial de estos desechos).

Para las bolsas de tela de los filtros de los colectores de polvo se prevé contar con tambos y/o contenedores para el depósito de estos residuos, los cuales estarán en un área específica de la planta de pasta. Cada 3 meses serán recolectados por una empresa autorizada para la recolección y manejo de este tipo de residuos de manejo especial.

Para los repuestos y refacciones de los equipos, se prevé contar con un área especial para el acopio de este tipo de piezas, las cuales se recolectarán y dispondrán periódicamente a través de un prestador de servicios competente y autorizado para tal fin.

II.2.10. Otras fuentes de daños.

Debido al tipo de proyecto y la infraestructura utilizada, no existirá contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa.

Se llevó a cabo un análisis HAZOP, para determinar la probabilidad de ocurrencia de accidentes o eventos detonados por riesgos detectados, y la mayoría de ellos son relacionados a la integridad y salud de los trabajadores por la propia

CONSULTA PÚBLICA

operatividad de las actividades del proceso de la planta de jal en pasta. En cuanto a que puedan causar un daño ambiental, dentro de los riesgos detectados está el de la ocurrencia de incendio en las bandas transportadoras del producto y para mitigar este riesgo se tiene considerado implementar un sistema de extinción de incendios (rociadores), sistema de detección de incendios en cintas transportadoras y el uso de un material con características ignífugas para la banda. Adicionalmente se reitera el hecho de que las tuberías existentes de HDPE de 400 mm de diámetro irán dispuestas en un canal revestido en HDPE de 1.5mm para conducir eventuales derrames hacia el sector del espesador de colas, donde serán posteriormente retornados al cajón alimentador de jales, mediante la bomba de sumidero existente, con lo que se prevé evitar contingencias por eventos de derrames.

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

A continuación, se describe la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables con base en las características del proyecto y la zona donde se ubicará, a fin de sujetarlo a los instrumentos con validez y correspondencia.

III.1. Planes y Programas de Desarrollo.

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024).[1]

Dentro de las Metas Nacionales del Plan se encuentra la de Política Social y dentro de sus Ejes Principales se ubica el Desarrollo Sostenible. En dicho apartado el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar.

Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este

[1] https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf

CONSULTA PÚBLICA

paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido.

Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Vinculación.

Este proyecto da respuesta a la línea de acción prevista en el eje descrito anteriormente, ya que éste se desarrollará en un área ya impactada y utilizada para el desarrollo industrial minero en el municipio de Zacatecas, con el fin de aprovechar infraestructura ya instalada y evitar la contaminación de más zonas por cinética, movimiento o esparcimiento de residuos del sector, lo que conlleva a una estrategia para mantener las condiciones medioambientales presentes del sitio sin comprometer la capacidad o seguridad de las generaciones futuras.

Por lo anterior y destacando las condiciones actuales de la zona donde se pretende implementar el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN, no se contrapone al PND 2019-2024 y es acorde a parte de las Políticas y Ejes determinados en dicho instrumento.

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED 2017-2021).[2]

De conformidad con lo establecido en los artículos 65 fracción XVI de la Constitución Política del Estado de Zacatecas y 35 fracción II de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado, es atribución de la Legislatura aprobar el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

CONSULTA PÚBLICA

2 http://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2018/02/PLAN-ESTATAL-DE-DESARROLLO-2017-2021-PERIODICO.pdf

Dicho plan, fue publicado al No. 2 del Periódico Oficial del Gobierno del Estado correspondiente al día 7 de enero de 2017 y en él se consideran una serie de Ejes Estratégicos, de los cuales aquellos que tienen una mayor relación con el objetivo, características y particularidades del proyecto son los siguientes:

SEXTO. Seguridad Humana. Consideramos fundamental que se haya incluido en el Plan Estatal de Desarrollo un eje estratégico basado en la seguridad humana, toda vez que en sí misma constituye una preocupación respecto de las amenazas que representan sobre las personas los abusos a los derechos humanos la pobreza el hambre y los daños al medio ambiente.

En virtud a lo anterior se deben unir esfuerzos para abordar estos problemas desde los diferentes ámbitos de competencia.

También coincide con el concepto amplio de seguridad humana que maneja el plan y que involucra el desarrollo humano, es decir, tal y como se describe en el Informe sobre Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de 1994.

Asimismo, esta asamblea considera acertada la visión global de seguridad humana del Plan Estatal basadas en el Informe del PNUD y que abarca 7 categorías, dentro de las cuales la número 4 es respecto al tema medioambiental la cual tiene en cuenta los procesos de degradación de los ecosistemas locales y globales.

Se hace referencia a la contaminación del suelo y el aire, la escasez del agua potable, la deforestación, los desastres naturales etcétera.

OCTAVO. Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. La protección y mejoramiento del medio ambiente es una cuestión fundamental que afecta y concierne al bienestar y el desarrollo económico de los pueblos.

Derivado de la reforma constitucional en materia de derechos humanos de junio de 2011, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos enfatizó la obligación de respeto y defensa de los derechos fundamentales por parte de todas las autoridades en el ámbito de sus competencias, así como a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos.

CONSULTA PÚBLICA

En el quinto párrafo del artículo 4 constitucional, ubicado en el capítulo 1 de los Derechos Humanos y sus Garantías, se establece lo siguiente:

"toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el estado garantizará el respeto a este derecho, el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo probó que en términos de lo dispuesto por la ley."

De manera tal que el derecho a un medioambiente sano y adecuado forma parte de los derechos fundamentales del ser humano, indispensable para el mantenimiento y la mejora de la calidad de vida de quienes se desenvuelven en él.

Por su parte, el contenido del segundo párrafo del artículo 30 de la Constitución del Estado Libre y Soberano de Zacatecas, establece la obligatoriedad del Estado de dictar, en el ámbito de su competencia, las medidas apropiadas que garanticen la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras.

Uno de los objetivos a alcanzar, es establecer en el Estado los criterios, planes y programas que sienten las bases para una política ambiental basada en el desarrollo sustentable, que garantice el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de los zacatecanos, tanto ahora como de las generaciones venideras.

Por lo tanto, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo territorial, deben ir a la par y ajustarse a satisfacer las necesidades sociales de manera que no se comprometa el equilibrio ecológico, sino que el desarrollo social se genere de manera sustentable y sostenible, para lo cual es indispensable contar con marcos normativos sólidos e institucionales, políticas públicas eficaces y la participación de la sociedad desde sus respectivos ámbitos territoriales.

Al respecto, en esta materia se tiene como objetivo generar las condiciones de equilibrio entre las necesidades de desarrollo de una población en crecimiento y su impacto inherente al medio ambiente y el territorio, logrando la sostenibilidad de los

CONSULTA PÚBLICA

recursos naturales y que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En este Eje estratégico, se abordan diversos aspectos a tratar respecto del medio ambiente, detallados en 9 líneas de acción, cada una con objetivos específicos para lograr el cuidado del medio ambiente y el desarrollo territorial sustentable de manera integral. De ellos destaca el número 5 en relación con el propósito del proyecto:

5. Manejo de residuos. Diseñar esquemas de gestión integral de los distintos tipos de residuos con el fin de aminorar su impacto negativo en el medio ambiente y población.

Vinculación.

Este proyecto da respuesta en acciones a ambos ejes estratégicos mencionados y previstos en dicho Plan Estatal de Desarrollo, ya que es parte de un proyecto que previene y mantiene en condiciones delimitadas y de seguridad un área con presencia de residuos peligrosos de la industria minera del municipio de Morelos y Zacatecas bajo la encomienda de evitar la contaminación de otras áreas con dichos residuos, lo que conlleva a una estrategia y acciones de manejo integral y de disposición final adecuadas para mantener las condiciones presentes sin comprometer la capacidad o seguridad de las generaciones futuras.

Por lo anterior y destacando las condiciones del área donde se implementará el proyecto de la PLANTA DE JAL EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone al PED 2017-2021 y es acorde a parte de los Ejes determinados en dicho instrumento.

III.1.3. Programa de Desarrollo de la Región I Centro 2017-2021 (PDR I).[3]

De acuerdo con el Artículo 20 de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas, es atribución del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas (COPLADEZ):

[3] https://indyce.zacatecas.gob.mx/pdf/Programa%20de%20Desarollo%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20I%20Centro%202017-2021.pdf

CONSULTA PÚBLICA

III. Elaborar el PED, así como los programas regionales y sectoriales con la participación de los diversos sectores de la sociedad y las dependencias y entidades de la administración pública;

IV. Coordinar la integración de los programas operativos anuales, así como de los regionales, sectoriales, institucionales y especiales; indispensables para la ejecución del PED.

Por tal motivo el Gobierno del Estado de Zacatecas, a través de la Coordinación Estatal de Planeación (COEPLA), en coordinación con los municipios de la Región I. Centro integrados en el Comité de Planeación para el Desarrollo Regional COPLADER, presentaron el Programa de Desarrollo de la Región I Centro 2017 – 2021.

Con él se establecen las bases para promover el desarrollo regional a través de la vinculación sectorial y la intervención territorial de los tres niveles de gobierno, con el objetivo de garantizar el uso eficiente de los recursos y la potenciación de las virtudes y áreas de oportunidad de municipios y regiones, para dar cumplimiento a las metas del PED 2017- 2021.

Su alineación al PED 2017-2021 refrenda los fines estratégicos de promover el desarrollo humano, la ampliación de oportunidades, el mejoramiento en la calidad de vida de los individuos y las familias, la promoción de las libertades, los derechos humanos, la seguridad y el empleo, la corrección de las brechas de desigualdad existentes y la procuración de un entorno de vida verdaderamente sustentable.

De acuerdo con el Diagnóstico, la Caracterización de la Región y de conformidad con la nueva Regionalización del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas (COPLADEZ), la Región I Centro está integrada por 10 municipios: Calera, Fresnillo, Genaro Codina, General Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Trancoso, Vetagrande y Zacatecas (este último junto con Morelos, municipios en los que se encuentra colindante el predio del proyecto) (ver figura 32).

CONSULTA PÚBLICA

La superficie de la región es de 8,842.1 km^2 que representan el 11.7% de la superficie total del Estado y ocupa el tercer lugar en cuanto a superficie respecto de las otras siete regiones.

En lo que concierne a cuestiones ambientales y/o de remediación, dicho programa dentro del Diagnóstico, específicamente en el apartado 1.6 Identificación de Problemas Relevantes, de la contextualización social, económica e institucional, presentada en este diagnóstico, se presentan problemáticas relevantes identificadas para la región.

Como parte de estas problemáticas se enlistan aquellas relacionadas con el Medio Ambiente, las cuales incluyen:

- Existe una alta fragilidad ambiental para el municipio de Genaro Codina, lo que obliga a implementar medidas para fortalecer la capacidad de soportar usos y acciones de las actividades productivas agrícolas.
- Calera presenta un índice de criticidad ambiental muy crítico, que pone en riesgo la viabilidad de su entorno natural, lo cual obliga a la generación de políticas de manejo para la conservación de los servicios ambientales, de tal manera que la actividad económico-productiva, tenga sustentabilidad.
- Se identifica una importante contaminación y sobreexplotación de mantos acuíferos, principalmente en el municipio de Guadalupe, que puede poner en riesgo la sustentabilidad del vital líquido.
- Creciente contaminación ambiental en las principales zonas urbanas, destacando por su tamaño e importancia, el municipio de Fresnillo y la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, debido a su concentración poblacional, índices de motorización y otros aspectos.
- Como se puede observar, existen diversas problemáticas en los diferentes municipios de la Región, incluidos Zacatecas y Morelos (no expresamente mencionados) que forman parte de la dinámica en la Región y en los cuales el predio del proyecto se ubica cercanamente o dentro de su perímetro.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en lo anterior en el apartado 1.7 Prioridades para el Desarrollo de la Región, se indica que los esfuerzos presupuestales e institucionales en la región, deberán orientarse a la atención de las siguientes prioridades, mismas que se clasifican de acuerdo a su correspondencia con la estructura programática del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

En la figura 33, se muestra un extracto de la Tabla de Prioridades de Atención en la Región, en la que se mencionan aquellas con el **Eje 4. Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.**

Dentro de este listado se incluyen acciones de conservación que involucren medidas de restauración y prevención para mejorar la calidad de suelo, las cuales principalmente la de prevención, son el pilar del presente proyecto.

Por último, como parte de la Alineación Programática de dicho instrumento, se presenta en la figura 34 como resultado de ese proceso la alineación de la estructura de los niveles de planeación nacional, estatal y regional, de acuerdo con la estructura del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

Vinculación.

Este proyecto da respuesta en acciones al eje estratégico 4 Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de acuerdo al punto de Promover el uso sostenible de los Ecosistemas del Estado y Fomentar la Rehabilitación de Ecosistemas Degradados, ya que es parte de un proyecto que previene y busca mejorar el manejo de los residuos mineros con el fin de evitar la contaminación o propagación de los mismos en áreas colindantes.

Por lo anterior y destacando las condiciones en las que se encuentra el área y la implementación del proyecto, es que la PLANTA DE JAL EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone al PDR I CENTRO 2017-2021 y es acorde a parte de los Ejes determinados en dicho instrumento.

CONSULTA PÚBLICA

III.1.4. Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 (PMD 2019-2021).[4]

El PMD reúne una misión y visión de territorio local, basado en la participación ciudadana, la incorporación de las propuestas de campaña y la información de las instituciones generadoras de información estadística, sobre distintas variables que impactan la vida de los habitantes de la capital.

El PMD es un documento que busca ser la base de la actuación del Municipio, de consulta permanente que atienda las demandas del territorio local con la participación ciudadana permanente.

Las acciones del gobierno municipal contemplan los siguientes ejes transversales:

- Derechos Humanos,
- Equidad de Género, Igualdad Sustantiva y la No Discriminación,
- Viabilidad Financiera,

Que serán reflejados en cinco ejes fundamentales:

Eje 1. Zacatecas Productivo.

Eje 2. Zacatecas Gobierno de Calidad.

Eje 3. Zacatecas Reconstruyendo el Tejido Social.

Eje 4. Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Eje 5. Zacatecas Patrimonio Mundial.

De los ejes anteriores toma mayor relevancia por el tipo del proyecto el Eje 4.

Dicho Eje está enfocado en alcanzar objetivos claros que establezcan mecanismos y programas a través de políticas públicas, basadas en el desarrollo sustentable y en el cuidado del medio ambiente que permitan garantizar el desarrollo y el bienestar de los ciudadanos. Está dividido de la siguiente manera:

Eje 4 “Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”

[4] http://gaceta.capitaldezacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2019/01/PMD-2019-2021.pdf

CONSULTA PÚBLICA

4.1 Recursos Naturales

4.2 Espacios Seguros y Amigables

4.3 Reconstrucción del Entorno Social

4.4 Energías Renovables

4.5 Movilidad

4.6 Manejo de Residuos Sólidos

4.7 Vivienda Digna y Sustentable

4.8 Riesgos, Vulnerabilidad y Prevención de Desastres

4.9 Protección y Bienestar Animal

De la lista anterior el punto 4.1 Recursos Naturales refiere lo siguiente:

4.1 Recursos Naturales. La Organización de las Naciones Unidas define el desarrollo sostenible como, lograr cubrir las necesidades de las generación presente sin vulnerar los recursos para generaciones futuras y con esto las propias necesidades, por lo tanto para lograr un desarrollo que equilibre las necesidades del presente con las futuras es necesario proponer una formula o ruta de acción que combine los esfuerzos de gobierno, sociedad, ambientalistas y principios económicos; que puedan garantizar un futuro habitable y armónico basado en los derechos humanos y voluntad para el futuro.

Por lo cual un gobierno responsable debe considerar los impactos que tendrán las políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos, esto con la idea de desarrollo que busque cubrir la vulnerabilidad social e impulse el crecimiento económico sin provocar afecciones a la diversidad cultural o al entorno ambiental.

Es por eso que alcanzar un desarrollo sustentable implica valorar de modo social las implicaciones económicas y medio ambientales de aquellas decisiones que son fundamentales para propiciar el desarrollo económico y social, junto con este proceso de toma de decisiones debe estar fundamentada en una evaluación de impactos, para que las nuevas inversiones contemplen sus impactos ambientales y

CONSULTA PÚBLICA

sociales, en el corto y largo plazo a fin de ser incorporado a la evaluación de créditos bancarios y de instituciones financieras, con el propósito de evaluar de forma integral y no exclusivamente como un enfoque ambiental o económico financiero. Ya que toda actividad económica requiere utilizar recursos del medio natural y que estos generan un tipo de residuo después de ser transformados y que se devuelven al medio natural, logrando o no ser asimilados, lo que provoca un círculo vicioso en la actividad económica, no logrando satisfacer las necesidades sociales, ni tampoco dar solución a los pasivos o daños ambientales generados en el pasado (UNESCO, s.f.).

Vinculación.

Este proyecto da respuesta al Eje Estratégico 4: Medio Ambiente y al apartado de Recursos Naturales de dicho Plan de Desarrollo, ya que es un proyecto que previene y busca mejorar el manejo de residuos mineros con el fin de evitar la contaminación de otras áreas o sitios colindantes con dichos residuos, lo que implica el contar con una estrategia de manejo de residuos que permita mantener las condiciones actuales del área del proyecto y del sistema ambiental y no comprometer la capacidad o seguridad de las generaciones futuras.

Por lo anterior y destacando las condiciones que se implementarán, el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO y EN PASTA no se contrapone al PMD 2019-2021 y es acorde a parte de los Ejes determinados en dicho instrumento.

III.2. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF (Administración Pública Federal) formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las

CONSULTA PÚBLICA

tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA, última Reforma DOF 28 de Septiembre de 2010) en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico es integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Lineamientos Ecológicos.

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

De dichos lineamientos ecológicos, aquellos a cumplir con mayor atención son los siguientes (resaltados en negro):

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

CONSULTA PÚBLICA

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Políticas Ambientales.

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

CONSULTA PÚBLICA

Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Dicho programa determinó 145 Unidades Biofísicas Ambientales (UABS) dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos con base en una serie de criterios de localización, distribución y composición de elementos físicos, de biodiversidad y medio ambientales (ver figura 35).

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

A partir de dicho modelo se ubicó el predio para el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA y se determinó que **el predio se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 17: Sierras y Valles Zacatecanos** (ver figura 36). Conforme a dicho programa a cada unidad ambiental biofísica se le asignó una política ambiental con base al modelo de ordenamiento ecológico (ver figura 37) y una tabla en la que se asignan políticas y estrategias a cada una de las unidades (ver figura 38). De acuerdo con lo anterior, la Política asignada a la Unidad corresponde a **“Aprovechamiento Sustentable, Protección y Restauración”.**

Como se observa, en la tabla de la figura 38, las estrategias aplicables a la unidad biofísica ambiental N°17 Sierras y Valles Zacatecanos corresponden: 1-15Bis, 18, 28, 29, 36, 37, 42-44. En la figura 39, figura 40 y figura 41 se muestra la ficha técnica de dicha Unidad.

CONSULTA PÚBLICA

De las estrategias descritas en la ficha técnica, aquellas que se relacionan con el proyecto buscan lograr lo siguiente:

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación.

Como se describió anteriormente el proyecto se ubica en un área en la que se determinó, como política ambiental aplicable “El Aprovechamiento Sustentable” y con base en ello se definieron una serie de estrategias tanto de desarrollo económico y social, como de acciones de coordinación y colaboración entre los sectores minero y ambiental, con el objetivo de promover el desarrollo sustentable de dicha industria, mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades, favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental, lograr el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector y asegurar el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad.

Por ello es que el proyecto no se contrapone al POEGT y es acorde a las estrategias ecológicas y acciones determinadas para la Unidad Biofísica Ambiental en la que se encuentra el predio del proyecto.

III.2.2. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (PEOE).[5]

Actualmente no se ha desarrollado o se encuentra en desarrollo un instrumento de este tipo para el estado de Zacatecas.

El estado de Zacatecas no cuenta actualmente con un programa de ordenamiento ecológico decretado, documento en el cual se deben definir las UGA´s.

No obstante, en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas se construyeron las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que representan un insumo importante para la identificación de UGA.

La delimitación de las unidades ambientales se estableció a partir de los límites físicos de los paisajes naturales, entendidos como unidades con procesos biofísicos de funcionamiento similares.

5 http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/PROT%20ECONOMIA/32PROT-CENTRO-COLMEX-06-09-2016.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Para ello se diferenciaron y ubicaron cartográficamente los principales procesos físicos y biológicos, se analizó su interdependencia y la manera en que incide en ellos la acción del hombre.

En la Región Centro de Zacatecas (RCZ) se identificaron y delimitaron 17 Unidades Ambientales Biofísicas, en varios casos estas unidades forman parte de alguna otra región, dado que esta delimitación no considera los límites político-administrativos de los municipios.

A continuación se incluye una imagen con la tabla de la información general de las 17 UAB's que conforman la Región Centro del Estado (figura 42) y la figura 43 en la que se observa la distribución y dimensiones de cada una de ellas.

A partir de dicha delimitación, se ubicó el predio para el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA y se **determinó que este se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica U53: Zacatecas Guadalupe,** la cual tiene una superficie en hectáreas de 160,740.4 y se rige bajo la Política de Ordenamiento Primaria: Agricultura Intensiva Sustentable / Secundaria: Conservación / Terciaria: Urbano con Crecimiento Planificado Localmente (AIS/Con/UCP).

Vinculación.

Las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) determinadas en este Programa, solo se puede tomar como referencia ya que estrictamente no puede ser vinculado con el proyecto, pues este programa no cuenta el establecimiento de restricciones, usos permitidos, estrategias ecológicas y criterios de regulación que tiene un programa de ordenamiento ecológico. Por lo que solo se tomó como referencia y con base en el tipo de proyecto, es importante mencionar que el hecho de que se considere un desarrollo urbano planificado localmente previene en cierta medida, que se presente ocupación por este sector en áreas colindantes o cercanas al predio del proyecto de la PF, previniéndose así incompatibilidades de usos. Ante esto se concluye que el proyecto no se contrapone a lo descrito para las Unidades Ambientales Biofísicas delimitadas en dicho programa.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL).

Actualmente no se ha desarrollado o se encuentra en desarrollo un instrumento de este tipo para los municipios de Zacatecas y Morelos.

III.3. Planes y programas de ordenamiento territorial, desarrollo territorial o urbano.

III.3.1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas 2012 (PEDUyOTZ 2012).[6]

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas 2012 (PEDUyOTZ) tiene como finalidad establecer las disposiciones y lineamientos para avanzar en la distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en la entidad, conforme al Sistema Estatal de Centros de Población.

El PEDUyOTZ, es una estrategia de la política de desarrollo territorial que tiene como ejes rectores el beneficio social y el fomento del crecimiento económico a partir de una administración correcta de los recursos.

De manera particular se orienta a:

i. Ordenar el crecimiento y expansión de las localidades urbanas y rurales;

ii. Fortalecer las relaciones económicas entre regiones (conjunto de municipios);

iii. Reducir desigualdades sociales y regionales a través de señalar los déficits en la oferta de bienes y servicios públicos, así como en equipamiento social;

iv. Consolidar la estructura territorial a partir de la infraestructura física interregional e intermunicipal;

v. Dar lineamientos para proteger los recursos naturales (agua, suelo, vegetación, etc.) y mantener la dinámica de los ecosistemas (servicios ambientales) con el propósito de asegurar un crecimiento socialmente incluyente, económicamente viable y ambientalmente responsable.

6 https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2017/02/PROGRAMA%20ESTATAL.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Se observa que el punto V se alinea a la naturaleza y objetivos del proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA.

Dicho programa en el apartado **IV. Diagnóstico** describe al **Eje IV.1 como de Medio Ambiente.** Dentro del cual describe la Aptitud del territorio.

Aptitud del territorio.

Para determinar la aptitud territorial de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), en el contexto del ordenamiento territorial y ecológico se ha aplicado una alternativa que permite, de llevarse a cabo, garantizar la preservación del equilibrio ecológico de los ecosistemas del estado de Zacatecas, al considerar las características y particularidades biofísicas del territorio estatal.

La aptitud territorial se ha determinado en función de los criterios de la aptitud ecosistémica o biofísica, considerando la cobertura vegetal existente y potencial: Bosque Mixto, Bosque de Pinus, Bosque de Quercus, Matorral Crasicaule, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Pastizal Natural, Selva Baja Caducifolia y Vegetación Halófita.

Asimismo, e integrando lo anterior, con el criterio de aptitud dado por el uso actual del suelo (aptitud de uso antropogénico), expresada en forma de Agricultura de Temporal y Agricultura de Riego y tomada del mapa de tipos de vegetación y uso del suelo (Serie IV de INEGI, a escala 1:250,000) del año 2010 (ver figura 44).

Como se observa en la figura anterior con base en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas 2012, el predio del proyecto se ubica en una zona con un uso de suelo dominante de Agricultura de Temporal.

Regiones funcionales y zonas preferentes de desarrollo.

El PEDUyOTZ es un documento técnico que establece las disposiciones y lineamientos para avanzar en la distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en la entidad, conforme al Sistema Estatal de Centros de Población (SECP).

CONSULTA PÚBLICA

Las micro-regiones funcionales han sido definidas y delimitadas a partir de la distribución territorial de las localidades integrantes del SECP, de la movilidad cotidiana que existe entre ellas, de la estructura económica local y de las tendencias de crecimiento económico y poblacional recientes. Las ocho microrregiones definidas son las siguientes (entre paréntesis figuran los lugares centrales de la micro-región):

i) Noreste (Concepción del Oro);

ii) Noroeste (Río Grande, Juan Aldama, Miguel Auza);

iii) Oeste (Sombrerete);

iv) Centro (ZMZG, Fresnillo, Víctor Rosales);

v) Suroeste (Valparaíso);

vi) Centro-Sur (Jerez, Villanueva);

vii) Sur (Tlaltenango, Nochistlán, Jalpa), y

viii) Sureste (Ojocaliente, Loreto).

En la figura 45 se muestra el mapa con las microregiones funcionales, en la que se puede observar que el área del predio del proyecto, al encontrarse en la zona de la cabecera municipal de Zacatecas, se encuentra en la Región Funcional Centro.

Estrategia de Desarrollo.

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ) tiene como objetivo general establecer una estrategia de política desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del Estado, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales, **teniendo como ejes rectores el beneficio social y el fomento del crecimiento económico a partir de una administración correcta de los recursos humanos, físicos y ambientales en el territorio estatal.**

Atendiendo a este objetivo general se han delineado objetivos específicos, que son resultado de los aspectos contemplados en el diagnóstico estatal, en el que se detectaron áreas de oportunidad y aspectos de intervención necesaria, así como en

CONSULTA PÚBLICA

las propuestas recabadas en los talleres de participación social llevados a cabo en la entidad los días 26 de abril y 29 de junio de 2012.

Lo anterior permitió detectar tres consideraciones fundamentales:

1) Una vigorosa política regional debe ser parte integral del proceso de planeación ambiental para la sustentabilidad;

2) La unidad básica para alcanzar estándares apropiados de calidad ambiental debe ser la sub-región urbana; y

3) La falta de planeación genera un desarrollo disperso, desvinculado y desigual, que afecta al territorio estatal.

En concordancia con estas premisas se establecieron los siguientes objetivos de los cuáles se desprenden estrategias regionales y para cada uno de los temas involucrados en el marco del desarrollo urbano en la entidad:

Objetivo 1: Atender la calidad del empleo, proporcionar un amplio rango de puestos de trabajo y de oportunidades de inversión, manteniendo los más altos estándares ambientales posibles.

Objetivo 2: Considerar en el diseño de políticas las diferencias regionales del medio físico, demográficas, sociales, económicas e infraestructurales para asegurar que las estrategias se complementen y que la suma total de acciones contribuya a la consecución del desarrollo sustentable de la entidad.

Objetivo 3: Cumplir de manera coordinada con la implementación y el seguimiento de las estrategias ambientales, sociales y económicas del desarrollo urbano-regional sustentable.

Objetivos específicos por tema.

Los objetivos que se enlistan responden en parte a los fines que persiguen diferentes actores tanto de la sociedad, especialistas y en general del sector público y privado.

CONSULTA PÚBLICA

Dichos actores fueron consultados a través de los foros de participación diseñados para la construcción del presente programa. Otras son propuestas del PEDUyOTZ con base en los objetivos planteados por la SEDESOL.

Dentro del grupo de Temas planteados en dicho programa y al observar la figura 46 se plantea el **III. Protección y Conservación de los Recursos Naturales,** cuyo **Objetivo Específico** es *"conservar y proteger los recursos naturales y ecosistemas permitiendo el aprovechamiento de las actividades productivas de cada municipio y región del Estado".*

Asimismo, y bajo este mismo tema, se incluyó un mapa del Estado de Zacatecas con la Evaluación de la Problemática Ambiental en la que se observa la distribución del territorio con base en la aptitud de la tierra (ver figura 47).

Como se observa en la figura, y con base en la distribución de las categorías, el proyecto se ubica en un área en la que se determinó como de tierra NO apta para la Agricultura y prácticamente el giro e industria relacionados con el proyecto cumplen con dicho requisito.

De igual manera se incluyó un mapa del Estado con la Síntesis del Diagnóstico. Unidades Territoriales Prioritarias, en la que se observa la distribución del territorio con base en el índice de criticidad (ver figura 48).

Como se observa en la figura, el proyecto se ubica en un área en la que se determinó como una zona con Índice Muy Crítico y prácticamente el giro y objetivos relacionados con el proyecto buscan no aumentar significativamente la situación que pudiera darse en cuestión de contaminación al ser actividades complementarias de las realizadas en la actualidad.

Vinculación.

A pesar de que el predio del proyecto se ubica en una zona con un uso de suelo dominante de Agricultura de Temporal, con base en la Aptitud Territorial por Unidad Ambiental Biofísica del Estado de Zacatecas, es importante decir que el programa determina que es un área como NO apta para la Agricultura y con Índice de Criticidad de Unidad Territorial Muy Crítico.

CONSULTA PÚBLICA

Tomando en cuenta lo anterior y de acuerdo con la descripción del medio físico del área que se realizó en el presente estudio, así como las condiciones determinadas de contaminación y presencia de residuos por las actividades de la industria minera que se han realizado en la zona y con base en la naturaleza de proyecto, el cual busca evitar la contaminación de más zonas y considera la infraestructura existente y por el giro industrial desarrollado en el área, conlleva a una estrategia para mantener las condiciones medioambientales, favoreciendo el cumplimiento ambiental del marco regulatorio.

Sin olvidar que uno de los temas especificados en dicho programa se relaciona con la Protección de los Recursos Naturales, permitiendo el aprovechamiento de las actividades productivas de cada municipio y región del Estado.

Por ello es que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone al PEDUyOTZ 2012 y se considera que es acorde a las condiciones determinadas del sitio en el que se encuentra el predio del proyecto.

III.3.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas (Centro) 2014 (PROT-CENTRO 2014).[7]

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas (Centro) 2014 (PROT-Centro) está orientado a integrar un instrumento de planeación con los siguientes alcances:

1) Revisión de los instrumentos programáticos y normativos vigentes en las escalas federal, estatal y municipal;

2) Caracterización y diagnóstico integral del territorio (aspectos físicos, ambientales, agropecuarios y forestales, industriales, infraestructura y equipamiento, urbanos, históricos, culturales y patrimoniales);

3) Señalamiento de problemas y/o conflictos ambientales (y en los usos del suelo), sociales y económicos que inciden en el territorio regional;

7 http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/PROT%20ECONOMIA/32PROT-CENTRO-COLMEX-06-09-2016.pdf

CONSULTA PÚBLICA

4) Identificación de potencialidades y áreas de oportunidad en la gestión de los recursos naturales, físicos y humanos y sus vínculos trans-sectoriales y extraregionales;

5) Propuesta de estrategias, metas y acciones espaciales (municipios y unidades subregionales) y temporales (2016, 2020, 2030) que permitan el compromiso y cumplimiento, por parte de las diferentes instancias públicas, privadas y sociales, del objetivo general y los particulares;

6) Integración de una base de datos operativa (en un sistema de información geográfica, SIG) que facilite la gestión e implementación del PROT, así como la continua evaluación y ajuste de acciones y metas.

El PROT-Centro es un instrumento de planeación del uso del suelo en el que intervienen los tres órdenes de gobierno. Su propósito principal es establecer las disposiciones y lineamientos necesarios para avanzar en la distribución equilibrada de la población de la región y de las actividades económicas, procurando garantizar el uso racional de los recursos naturales y los servicios ambientales que de ellos se desprenden y cuyo Objetivo General es:

"Generar un modelo de ordenamiento del territorio regional consensuado con los diferentes actores sociales de la región que permita gestionar los recursos y lograr un desarrollo socio-económico para mejorar el bienestar de la población, pero que minimice las externalidades territoriales negativas y propicie externalidades territoriales positivas".

Este programa abarca la porción centro del estado de Zacatecas, específicamente los Municipios De Calera, Fresnillo, Genaro Codina, General Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Trancoso, Vetagrande y Zacatecas (este último junto con el municipio de Morelos, son los que se encuentran colindantes al predio del proyecto). En la figura 49 se observa la localización de dicha región y la ubicación del predio en la misma y en la figura 50 la distribución de los municipios en la región mencionada y la localización del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Teniendo en consideración que el objetivo general del PROT es “organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del territorio de manera ecológicamente sostenible, espacialmente armónico, socialmente justo y económicamente viable”; el conjunto de estrategias y acciones concretas, a realizar en los años por venir para dar vigencia al Ordenamiento Territorial de la Región, se centrará en aprovechar las potencialidades identificadas en cada una de las Unidades Territoriales Estratégicas identificadas. Esto implica y requiere de una coordinación interinstitucional más intensa y asentada, y de una comunicación entre sectores acorde a las necesidades y ajustes que vaya requiriendo la propia gestión del ordenamiento.

En dicho programa se determinó un **Modelo de Ocupación Territorial (MOT)** el cual constituye la principal herramienta para la adecuada implementación y concreción del ordenamiento definido y establecido de forma estatutaria en este Programa.

Como tal, el MOT ha de considerarse la principal estrategia, o cuando menos el eje central del conjunto de estrategias; pues de él se derivan las intervenciones específicas de proyectos estratégicos y políticas a nivel de la Región y para cada una de las UTER (Unidades Territoriales Estratégicas Regionales).

Modelo de Ocupación Territorial (MOT).

El MOT debe ser la forma de ocupación del suelo de la entidad (región) que permita alcanzar los objetivos del Ordenamiento Territorial (OT), considerando los resultados obtenidos del diagnóstico integral, los escenarios propuestos, la aptitud del territorio, así como otros elementos documentales (estudios básicos, tesis de grado o investigaciones) derivados de las diversas temáticas que puedan aportar en la definición de dicho modelo.

El MOT, por lo tanto, es la propuesta de la forma de ocupación del territorio para mejorar las condiciones de vida de la población, el progreso social, y la economía, con el fin de alcanzar el desarrollo equilibrado de la región.

CONSULTA PÚBLICA

En este sentido, en primera instancia en la figura 51 se presenta el MOT que tiene la región actualmente y en la figura 52 un acercamiento de la ubicación del proyecto respecto a dicho modelo.

Como se puede observar **el predio del proyecto se encuentra dentro de los límites de la Unidad Territorial Estratégica UTER 3.**

Definición de políticas integrales, objetivos estratégicos, metas y proyectos territoriales.

La Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, señala que el primer paso debe ser la asignación de una política integral de actuación para cada una de las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER). La política, debe ser asignada de acuerdo a la diversidad de problemas y necesidades identificadas para su atención (ver figura 53).

Las políticas integrales que la guía recomienda utilizar son las siguientes:

1. Impulso económico, cuando exista potencialidad en la unidad, cuando haya condiciones adecuadas y cuando se respete el entorno natural.

2. Control de crecimiento urbano, cuando la zona esté generando problemas sociales y ambientales, cuando ya no haya espacios que faciliten el crecimiento, cuando haya saturación urbana y cuando aparezcan asentamientos en riesgo.

3. Consolidación estratégica, cuando convenga evitar un proceso de deterioro, cuando convenga reorientar los procesos de ocupación, sin dejar de estimular el desarrollo y, mejorando las actividades exitosas.

4. Respaldo social, cuando haya pocas opciones de potencialidad, cuando se requiera fomentar la ocupación alternativa y cuando se requieran acciones de alta inversión social.

5. Manejo ambiental, cuando la unidad tenga importancia ecológica y cuando lo ocupación pretendida pueda alterar el entorno.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en lo anterior, a continuación, se presentan las políticas integrales de actuación asignadas a cada UTER (véase figura 54 y figura 55).

También se presenta a detalle la interrelación entre estas políticas con sus respectivos objetivos, metas y acciones.

Políticas integrales, objetivos estratégicos, metas y proyectos territoriales.

A continuación, en la figura 56, se muestra un extracto de la Tabla Resumen de Concentrado de Políticas Integrales para la UTER 3 en la que se ubica el predio del proyecto y cuya **Política Integral de Actuación corresponde a Control de Crecimiento Urbano.**

De acuerdo con la figura anterior, es decir, la Tabla Resumen Concentrado de Políticas Integrales para la UTER 3 y su **Política Integral de Actuación: "Control de Crecimiento Urbano"** en general busca consolidar, enmarcar y controlar el Crecimiento de este sector, evitando un desarrollo masivo o expansión descontrolada en el área de dicha UTER.

Vinculación.

Como se describió anteriormente el proyecto se ubica en un área en la que se determinó una **Política Integral de Actuación: "Control de Crecimiento Urbano"** y con relación al proyecto, dichos objetivos estratégicos y metas planteadas para la UTER 3 son relevantes debido a la naturaleza del mismo, ya que es importante mantener delimitada de manera estricta el área para crecimiento urbano para evitar que se generen fraccionamientos, condominios o cualquier tipo de desarrollo cerca de la zona del proyecto, con ello la presencia de habitantes será nula y así no habrá factores de riesgo potenciales hacia una población vulnerable.

Por lo anterior y destacando las condiciones actuales del sitio en el que se implementará el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone al PROT CENTRO 2014.

CONSULTA PÚBLICA

III.3.3. Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas 2010 (PSOTZ 2010).[8]

Con base en los Artículos 51 y 68, del Código Urbano del Estado de Zacatecas, se acordó la elaboración del Programa Subregional de Ordenamiento Territorial Zacatecas, que determina los objetivos a los que estará orientado el desarrollo de las acciones de planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, así como las metas y las políticas consecuentes que regularán las tareas de programación, los programas operativos a cargo de las autoridades y las bases a que se sujetarán las acciones concurrentes entre los sectores público y privado para el desarrollo urbano y territorial de los asentamientos y desarrollos localizados fuera de los polígonos de los Programas de Desarrollo Urbano vigentes de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe, Víctor Rosales (Calera), Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, Morelos, Vetagrande y Pánuco, además de los de Santa Mónica y Tacoaleche en Guadalupe; así como los parciales que se derivan del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe, documentos que continuarán vigentes, puesto que su nivel de planeación es a mayor detalle. El presente documento integra a la zona metropolitana, por lo que sirve de sustento para las acciones que se realizan bajo esta modalidad para lograr una integración territorial y un beneficio directo para los habitantes de las zonas urbanas, de la zona metropolitana y del resto de territorio comprendido entre las diversas zonas urbanas.

En el estado zacatecano, se han presentado cambios territoriales, conformando nuevos fenómenos o expresiones del comportamiento espacial, resultado de la distribución de la población y la expansión física de las ciudades, logrando con ello una mayor integración de tipo funcional, de tal manera que quedan expuestos muchos municipios que han rebasado sus límites para extenderse a otros sitios.

La expresión territorial que guardan los asentamientos es solamente el resultado de múltiples factores, en una subregión como la de Zacatecas, se presentan diversas formas urbanas, desde pequeños asentamientos rurales, cabeceras municipales de

8 http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/programas/Programa%20Subregional%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20Zacatecas.pdf

CONSULTA PÚBLICA

diverso rango de tamaño que van desde centros de población hasta aglomeraciones y la inclusión de un territorio identificado como zona metropolitana, particularmente esta última trasciende más allá de la forma conurbada, convirtiéndose en una realidad, el crecimiento sostenido que habían presentado las grandes ciudades ha ido cediendo su lugar a otro tipo de expresiones territoriales, que se han ido ensanchando por las altas tasas de crecimiento y por los constantes flujos migratorios, pero también por la expansión que la ciudad central ha expresado, formando conglomerados de dos o más municipios, ejerciendo una primacía y supeditando a otros sitios hasta convertirlos en su propia extensión conservando algunas diferencias.

SEDESOL; CONAPO e INEGI (2007), establecen que zona metropolitana se refiera a una forma particular de urbanización, donde la expansión de la ciudad tiende a rebasar los límites territoriales de la unidad político administrativa que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a unidades vecinas, con las que forma un ámbito territorial altamente integrado física y funcionalmente, su límite comprende municipios completos, incluyendo todas sus localidades, independientemente de que éstas formen parte del área urbana continua de la ciudad.

En una subregión, es posible encontrar expresiones territoriales diferentes, es así como puede contener asentamientos rurales hasta zonas con un grado de urbanización que se expresa en aglomeraciones urbanas, una zona conurbada y una metropolitana, particularmente ésta última como resultado de múltiples factores, donde el número de habitante no es el criterio determinante, pero que considera una expansión de los asentamientos humanos y la complejidad de sus relaciones y articulaciones, económicas, políticas, sociales, culturales y ambientales, con cierto grado de dependencia hacia una ciudad central, resultado de un modelo jerárquico de centros urbanos, que tiende a establecer una organización funcional para todos, es entonces como una conurbación puede convertirse en zona metropolitana con una jerarquía mayor. Bajo esta concepción la capital estatal Zacatecas es la ciudad central con mayores problemas y oportunidades, es capaz de proyectarse al exterior, se coloca como una unidad, formando una red competitiva y de

CONSULTA PÚBLICA

colaboración con otros territorios, asociándose y formando una red de ciudades, con características y fines comunes.

El Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas, es resultado de la tendencia de ocupación hacia el ensanchamiento de la actual zona conurbada decretada y supera los límites establecidos por SEDESOL, INEGI y CONAPO, para la zona metropolitana puesto que originalmente solo considera a los municipios de Zacatecas y Guadalupe. La inclusión de otros municipios, tiene su soporte en el concepto de las ciudades cuya superficie rebasa los límites político administrativos del municipio que originalmente las contenía, en este caso Zacatecas, se extiende, como parte de sí misma o de su área de influencia, a los municipios vecinos, en este caso por el norte con Pánuco y Vetagrande, por el oriente con Guadalupe; y finalmente por el poniente con Morelos, Calera, Gral. Enrique Estrada y Fresnillo, con los que mantiene un alto grado de integración funcional y socioeconómica; esta estructura territorial es su complejidad, involucra a 9 municipios, en los que si bien está ausente la continuidad urbana entendida como una continuidad que incluye predominantemente emplazamientos habitacionales y grandes desarrollos industriales, existe la tendencia a conformar una unidad funcional que contiene a varias unidades político administrativas municipales.

El programa incluye las zonas urbanas, reserva de crecimiento y preservación ecológica establecida en cada centro de población, aunado a la superficie del Programa Parcial de Desarrollo urbano Circundante a la Planta de Almacenamiento Recibo PEMEX. No se incluye la totalidad de la superficie de cada municipio.

Reglamentación para la ubicación de predios.

El Programa determina una Reglamentación para la ubicación de predios que serán ocupados con usos especiales, **dentro de las cuales se ubican las Actividades extractivas incluida la Minería,** sector productivo base del presente proyecto.

El propósito esencial de estos criterios de desarrollo urbano es lograr la integración de un instrumento básico de referencia que contribuya a evitar situaciones críticas en el desarrollo de los centros de población. Al efecto, los criterios se orientan a reducir riesgos y evitar problemas que ponen en peligro la vida de los pobladores

CONSULTA PÚBLICA

urbanos y rurales, y a evitar situaciones que implican un elevado costo social o una incomodidad intolerable.

Actividades extractivas.

Debido a la característica particular de este aprovechamiento de que su emplazamiento depende de manera absoluta de la ubicación del yacimiento que se pretenda explotar se requiere para su autorización que:

- No se afecten áreas de valor paisajístico.
- No se provoquen desequilibrios ambientales.
- No se generen ni por operaciones realizadas en su superficie, ni por las efectuadas en excavaciones subterráneas realizadas a partir de ella –encuéntrense o no tales excavaciones dentro de sus límites– afectaciones activas o potenciales a los predios situados en sus inmediaciones. Sin embargo, en caso de que esta condicionante no se cumpla, el interesado podrá salvarla si en los términos de la ley minera obtiene dictamen de expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre a su favor de los terrenos afectados; en el entendido de que en la superficie de dichos terrenos no podrán situarse durante el tiempo que persistan los riesgos generados por la actividad extractiva aprovechamientos de vivienda ni cualquier otro uso en que sus ocupantes quedarían expuestos a riesgos de cualquier índole.

Lo anterior tiene una gran relevancia respecto a la naturaleza del proyecto ya que éste se lleva a cabo debido al establecimiento de una panta de jal en pasta, que complementa a la infraestructura ya existente en el sitio, caso especial a la presa de jales del complejo minero, situada en sus inmediaciones por lo que no se afectan áreas de valor paisajístico, no se provocan desequilibrios ambientales y no se provocan nuevas afectaciones activas o potenciales a los predios situados en sus inmediaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Aptitud del territorio.

El grado de aptitud territorial se presenta como resultado de la intersección de los mapas de uso de suelos, climas y vegetación. El vínculo entre conservación y manejo derivado de un aprovechamiento y recuperación de los suelos, han dado como resultado diferentes vínculos en la aptitud que se describe a continuación.

A estas definiciones se les ha denominado **política territorial,** y reflejan el potencial o grado natural que soporta tal o cual terreno independientemente de la estrategia de desarrollo o de la definición de los usos del suelo.

Política de aprovechamiento del territorio, esta se ubica prácticamente en toda la subregión principalmente en territorio de Fresnillo, Enrique Estrada, Calera, Pánuco, al oriente de Vetagrande y sur de Guadalupe. Los grados de utilización del medio, han sido tomados, por diferentes procesos, tanto físicos, biológico, como por la acción del hombre, manteniendo así, en altos grados de aprovechamiento el suelo y sus recursos hídricos. Se recomienda que se tome como bases técnicas sustentables del territorio, como agricultura sostenible sin hacer uso desmedido de otros factores bióticos ajenos al medio, usando y aprovechando el medio y sus canales, como fertilizantes naturales de la región, desechos forestales, para composta agrícola.

Política de conservación/recuperación, se establece diseminada, principalmente al noroeste de Fresnillo; prácticamente la parte norte, oriente y sur de la cabecera municipal de Vetagrande hasta territorio de Pánuco. Estos manchones diseminados es necesario protegerlos. El proceso en este esquema, va ligado con el de aptitud de conservación, es la lenta exposición del territorio, sin duda alguna para la pronta estabilidad biológica hasta su punto de partida que, ha ido estabilizándose conforme no se altere el entorno que le rodea y ha sido afectado por procesos físicos, biológicos o antropomórficos.

Política de conservación, localizada al norte de Pánuco, suroeste de Fresnillo, al sur de la cabecera municipal de Pánuco, al sur de Vetagrande, al norte de Zacatecas-Guadalupe y al sur de la ciudad de Zacatecas, esto dentro de la subregión. El concepto de conservación hace referencia que el territorio que está

CONSULTA PÚBLICA

bajo este esquema de aptitud; queda como un estado sin cambios, evitando la influencia antrópica, en la cual no ha sido evidente su afectación por la dificultad de acceso o por el tipo de accidentes orográfico.

Política para manejo/conservación, se localiza al noroeste, norte y noreste de la ciudad de Fresnillo, hasta Plateros; sobre la carretera a Jerez y a Gral. Enrique Estrada hacia el sur; y al sur de Guadalupe en el cerro de La Virgen y hacia San Ramón. Los productos o sistemas que se han presentado en su entorno para su explotación se ven beneficiados, con la mezcla de uso de límite natural de la región, como las vallas naturales (magueyes), pisos forrajeros, vertientes divisorias para el terreno, etc.

Zonificación secundaria en localidades sin programa de desarrollo urbano.

El Programa incluye la descripción de usos de suelo conforme a una zonificación secundaria en localidades sin programa de desarrollo urbano, en ella se incluyen los siguientes elementos:

- **Centro Urbano.**

El centro urbano es aquel que ocupa la mancha urbana actual, menos la zona de redensificación, su límite es el reportado por INEGI para el 2009 por localidad o de los planos de localidades rurales (PLR) de esa misma instancia. El uso permitido es vivienda densidad alta y media, y serán condicionados los siguientes aprovechamientos: vivienda densidad baja, industria ligera, educación, cultura, salud, asistencia, comunicación, transporte, seguridad, recreación y deporte, preparación y venta de alimentos, turismo, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, servicios de aseos, servicios de limpieza, culto, investigación, infraestructura excepto antenas de telecomunicaciones y elementos ornamentales. Queda prohibido el emplazamiento de vivienda campestre, industria pesada, industria media, agroindustria, abasto y almacenamiento, mantenimiento, reclusión, especial, inhumación, cremación, actividades extractivas, depósito de desechos y agropecuario. La densidad superior a los 400 hab/has y hasta los 500 hab/has, se permitirá siempre y cuando se cuente con la factibilidad de servicios, para el caso de régimen de propiedad en condominio, la densidad no debe rebasar los 400

CONSULTA PÚBLICA

hab/has, debido a los conflictos que una densidad mayor puede generar y la carencia de no garantizar suficiente espacio para estacionamiento. Pero para el caso de redensificar zonas subocupadas y corazones de manzana si se permite hasta 500 hab/has.

- **Corredor Urbano.**

Los corredores urbanos se conforman por los predios colindantes a los caminos, pero con una extensión hasta 500 metros de largo medidos desde el límite de cada localidad, como tales hasta un ancho no mayor de 30 m y con acceso exclusivo por el corredor. No es posible establecer mayor dimensión porque eso generaría la ocupación irracional del suelo. Cuando un predio no tenga acceso directo por otro camino o calle los usos de suelo que en él se puedan establecer serán los del corredor urbano. En caso de que el predio tenga un mayor fondo y presente acceso por una vía alterna, ya no pertenecerá la parte restante al corredor urbano sino al distrito en que se encuentra emplazado. En los predios lindantes al corredor urbano se tendrá como aprovechamiento permitido el comercio especializado o departamental y oficinas, mientras que los aprovechamientos condicionados serán: industria media y ligera, educación, cultura, salud, asistencia, comercio al detalle, abasto y almacenamiento, comunicación, transporte, mantenimiento, seguridad, recreación y deporte, preparación y venta de alimentos, turismo, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, especial, cremación, servicios de aseo y limpieza, culto, investigación, infraestructura y elementos ornamentales. Los aprovechamientos prohibidos son vivienda en cualquier modalidad, industria pesada, agroindustria, reclusión, inhumación, actividades extractivas, depósitos de desechos y agropecuario.

- **Distrito Habitacional y Redensificación.**

Se propone el establecimiento de nuevas áreas habitacionales de baja, mediana y alta densidad, asimismo se propone redensificar las áreas urbanas actuales con el objeto de optimizar la utilización de la infraestructura y demás servicios urbanos. La zona habitacional se ubicará de la siguiente manera: zona de redensificación urbana marcada dentro del área urbana actual definida por INEGI como traza urbana al

CONSULTA PÚBLICA

2009. Se contemplarán tres tipos de distritos habitacionales, a saber: de baja densidad con un máximo de 100 hab/has o 20 viv/has; de mediana densidad con 101 a 200 hab/has o de 21 a 40 viv/has y de alta densidad con 201 a 400 hab/has o de 41 a 80 viv/has. El aprovechamiento permitido en cada uno de estos distritos será la vivienda que se ajuste al parámetro de densidad enunciado para ellos; sin embargo, se les asignarán como condicionados los aprovechamientos de vivienda de densidad hasta 400 hab/has, siempre y cuando se demuestre a través de análisis específico del caso que su demanda de servicios de infraestructura no saturará la capacidad de dotación de dichos servicios y que existe un mercado para la adquisición de este tipo de densidad, esto solamente será posible en la zona a redensificar y el centro urbano. Habitacional densidad alta, media y baja, condicionado los de industria ligera, oficinas, educación, cultura, salud, asistencia, comercio especializado, comercio al detalle, comunicación, transporte, mantenimiento, seguridad, recreación y deporte, preparación y venta de alimentos, turismo densidad baja, servicios de aseo y limpieza, culto, investigación, infraestructura y elementos ornamentales; son aprovechamientos prohibidos: vivienda campestre, industria pesada y media, agroindustria, abasto y almacenamiento, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, reclusión, especial, inhumación, cremación, actividades extractivas, depósito de desechos y agropecuario.

- **Distrito Mixto.**

La delimitación de este distrito se realizará por parte de la autoridad municipal, pero deberá quedar establecida por lo menos en un acuerdo de Cabildo, para evitar su modificación o dificultades en el dictamen de uso de suelo y solamente será necesaria para localidades mayores a los 2,500 habitantes; por lo que asentamientos menores no tendrán este distrito. Este distrito se caracteriza por integrar diversos aprovechamientos que por el tamaño de la localidad no requiere zonas específicas para su emplazamiento y que pueden coexistir, tal es el caso de la industria, servicios, comercio-oficinas de diferente índole, pero condicionando su establecimiento a no provocar riesgos entre ellos. Tiene como propósito propiciar la

CONSULTA PÚBLICA

redensificación bajo el concepto de uso mixto y la reutilización de predios intraurbanos, así como propiciar estímulos para los propietarios para propiciar la ocupación de fincas y lotes baldíos, para el mejor uso de áreas y vacíos urbanos. Los usos permitidos serán industria pesada, industria media, industria ligera y mantenimiento. Serán condicionados los siguientes usos: agroindustria excepto granjas de animales o criaderos que no se podrán establecer en este distrito, oficinas, educación, cultura, salud, asistencia, comercio departamental o especializado, abasto y almacenamiento, comunicación, transporte, seguridad, recreación y deporte, preparación y venta de alimentos, turismo, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, especial, cremación, servicios de aseo, servicios de limpieza, culto, investigación, infraestructura y elementos ornamentales. Queda prohibido los usos siguientes: cualquier tipo de vivienda incluyendo campestre, comercio al detalle, reclusión, inhumación, actividades extractivas, depósito de desechos y agropecuario.

- **Corredor Eco-comercial y de Servicios.**

Este distrito se distingue porque se localiza a lo largo de las redes carreteras pavimentadas federales y estatales, no aplica a terracerías, brechas o veredas. Su emplazamiento indica que a pesar de ser la zona inmediata a la carretera, no ha sido alterada significativamente por la acción del hombre, salvo para la realización de actividades agropecuarias o mineras, por ello se prohíbe su urbanización, salvo casos excepcionales y con la opinión previa del Consejo para el Desarrollo Metropolitano Zacatecas, por lo que el tipo de emplazamiento que se permita será condicionado, de tal forma que solo se permiten sino alteran las condiciones naturales del sitio o que por su incompatibilidad con los usos urbanos deban de tener una localización especial en relación al entramado urbano, por ejemplo rastros, plantas de tratamiento, cementerio, zonas industriales, bodegas, establecimiento de tipo especial, que son indispensables para el servicio a la población urbana pero son molestos con otros usos, principalmente los habitacionales. Su localización como ya se preciso es colindante a carreteras federales y estatales ya pavimentadas, pero con la excepcional condición de incluir

CONSULTA PÚBLICA

en su interior planta de tratamiento, que los servicios sean dotados exclusivamente por los particulares interesados no por la autoridad municipal, que no invadan zonas de derecho federal de carreteras y consideren en su proyecto laterales. Incluirán necesariamente normas de urbanización ecológica y medidas precisas para mitigar su impacto al medio ambiente. El uso permitido será de recreación, deporte y agropecuario y condicionados los de: vivienda campestre en su modalidad de densidad mínima, agroindustria, industria media, transporte, seguridad, turismo, abasto y almacenamiento, comunicación, mantenimiento, preparación y venta de alimentos, convivencia y espectáculos, trabajo zootécnico, reclusión, especial, inhumación, cremación, culto, investigación, infraestructura, elementos ornamentales, actividades extractivas y depósito de desechos. Queda como prohibidos los siguientes aprovechamientos: vivienda densidades alta, media y baja, industria pesada y ligera, oficinas, educación, cultura, salud, asistencia, comercio departamental o especializado, comercio al detalle, servicios de aseo y limpieza.

Modalidades de utilización de suelo / Usos de suelo.

El suelo es elemento fundamental en el proceso de desarrollo urbano ya que en él se llevan a cabo las actividades de la población, por ello resulta indispensable definir los aprovechamientos que podrán emplazarse en él y su disposición en el área urbana. Los usos de suelo son los fines particulares de beneficio privado a que podrán dedicarse determinadas áreas o predios. A continuación, se presentan los usos genéricos y en su descripción se informa del grupo y giros especiales.

Dentro de las cuales se menciona:

- **Actividades extractivas.**

Se considerarán con aprovechamiento de actividad extractiva a todo aquel predio en cuya superficie existan tiros, malacates y toda obra realizada para extraer recursos minerales del terreno natural, tal es el caso de minas a cielo abierto, bancos de materiales o extracción de arena y piedra de río.

  - **Condicionado en:** corredor eco-comercial y de servicios.

CONSULTA PÚBLICA

- **Se permite:** fuera de los límites de centros de población, en zonas con aptitud para ese fin, pero siempre y cuando se tomen medidas para regenerar el sitio y que sea acorde a la estrategia de ordenamiento territorial.
- **Prohibido en:** el resto de los distritos y núcleos ordenadores.

- **Depósito de Desechos.**

Áreas destinadas a la recepción y acumulación de materiales residuales. Se permitirá su emplazamiento exclusivamente en el distrito de corredor eco-comercial y de servicios, condicionándose a que se ubique en una zona libre de asentamientos humanos, con las condiciones físicas apropiadas y con un sistema adecuado de tratamiento de desechos, sujetándose a la normatividad federal y estatal en la materia.

- **Condicionado en:** corredor eco-comercial y de servicios.
- **Se permite en:** casos excepcionales en sitios que cumplan con nomas ecológicas.
- **Prohibido en:** el resto de los distritos y núcleos ordenadores.

Vinculación.

Como se describió anteriormente el proyecto se ubica en un área que es de observancia del presente programa, debido a la inclusión en el mismo de las cabeceras municipales de diversas localidades, incluidas Zacatecas y Morelos con base en la ubicación del predio, éste se encuentra dentro y colindante a dichos municipios respectivamente Lo que se incluyó de cada uno fue lo siguiente:

Morelos: la cabecera municipal, Noria de Gringos, Las Pilas y Hacienda Nueva.

En Zacatecas: La ciudad de Zacatecas, La Pimienta, La Escondida, Cieneguillas, Bracho, El Orito y Picones; Francisco I. Madero, Benito Juárez, García de la Cadena (El Visitador), Las Chilitas, Calerilla, Las Boquillas, Ojo de Agua de Melendrez y Machines (González Ortega).

CONSULTA PÚBLICA

Igualmente, el programa, desarrolla una Reglamentación para la ubicación de Predios incluidos aquellos con usos especiales con el objetivo de evitar situaciones críticas en el desarrollo de centros de población y que pongan en peligro la vida o integridad de los ciudadanos. De dicha reglamentación se incluyó a las Actividades Extractivas y que en gran medida depende de la ubicación del yacimiento o zona de extracción que se pretenda explotar y bajo las condiciones actuales y atendiendo la situación respecto a los residuos de la actividad minera, el desarrollo del proyecto es totalmente acorde, compatible y requerida para la realización de actividades mineras

Es importante decir que tomando como base la descripción de elementos de la zonificación secundaria en localidades sin programa de desarrollo urbano, con respecto al predio del proyecto se describe que por la naturaleza de las actividades de la industria minera que se realizaron debe ser ubicado en Corredor eco-comercial y de servicios que se distingue porque se localiza a lo largo de las redes carreteras pavimentadas federales y estatales, no aplica a terracerías, brechas o veredas. Su emplazamiento indica que, a pesar de ser la zona inmediata a la carretera, no ha sido alterada significativamente por la acción del hombre, salvo para la realización de actividades agropecuarias o mineras, por ello se prohíbe su urbanización, esta condición se cumple plenamente para el Distrito Minero Zacatecano, el complejo Minero Cozamin y la Ubicación de la Planta de Jal en Pasta.

Lo anterior se afirma debido a la ubicación del predio y a que conforme a las modalidades de utilización o usos de suelo para las Actividades Extractivas está condicionado para corredores eco-comerciales y de servicios y que dichas actividades se permiten fuera de los límites de centros de población o en zonas con aptitud para ese fin.

Por ello es que el proyecto de la PLANTA DE JAL EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone al PSOTZ 2010 y es acorde a las condiciones determinadas por este para el sitio en el que se encuentra el predio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.4. Legislación.

III.4.1. Leyes y Reglamentos.

III.4.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (R-LGEEPA).

Con base en la naturaleza del proyecto, se debe tomar en consideración lo señalado en esta Ley, CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V Evaluación del Impacto Ambiental, en donde en el artículo 28 se señala lo siguiente:

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

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.

Y de acuerdo con lo señalado en el inciso L) fracción I y II del artículo 5 del R-LGEEPA:

"ARTICULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

L) Exploración, Explotación y Beneficio de Minerales y Sustancias reservadas a la Federación:

CONSULTA PÚBLICA

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

Vinculación.

Es por anterior que se elaboró y presenta ante la Autoridad Federal Ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sin Riesgo para la construcción y operación de la PFP del proyecto.

III.4.1.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (R-LGPGIR).

Con base en la naturaleza del proyecto, se determina tomar en consideración lo señalado en el artículo 17 de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) Sección V Propuestas de Remediación:

"ARTICULO 17. Los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definirán en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo 7 fracción II de esta Ley, son de regulación y competencia federal. ***Podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley.*** *…"*

Por otra parte, el Reglamento de la LGPGIR establece en el artículo 33 lo siguiente:

Artículo 33.- Los residuos minero-metalúrgicos se manejarán de acuerdo a los planes de manejo que elaboren los responsables de los procesos que los genere. Estos planes de manejo podrán elaborarse en las modalidades previstas en el presente reglamento….

El plan de manejo se registrará ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el artículo 24 del presente Reglamento.

Y el artículo **34 señala**:

CONSULTA PÚBLICA

Para los efectos del articulo 17 …….

“La disposición final de residuos de la industria minera se efectuará de conformidad con la norma oficial mexicana correspondiente. **Los generadores podrán disponer residuos en minas subterráneas utilizando el proceso de relleno hidraulico o cualquier otro proceso**, conforme a lo establecido en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.”

Vinculación.

El proyecto de PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA contempla el manejo y disposición final de residuos de naturaleza minera, establecidos en el artículo 17 de la LGPGIR y se propone, para dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Manejo que CAPSTONE GOLD S.A. de C.V., en apego al artículo 33 del Reglamento de la LGPGIR, tiene registrado ante SEMARNAT desde diciembre del 2017(ver anexo 1.11), en el cual se establece, dentro del apartado de criterios aplicables para el manejo de residuos, lo referente a la **planeación y diseño de relleno de mina y dentro de esto considera el uso de jal en pasta para dicho fin.** Así mismo, en este Registro del citado Plan de Manejo, en el considerando XI, se señala que la **Disposición Final de los residuos acumulados de las actividades de la Mina COZAMIN será**, **para el caso de los jales, In Situ a través de su uso como relleno de mina subterránea**, durante un periodo de 7 años a partir del 2018 y hasta el 2024.

Además, el presente proyecto es acorde a lo señalado en el artículo 34 del citado Reglamento, pues busca generar las condiciones que permitan que los jales, que actualmente ya se generan en la Mina COZAMIN, puedan ser utilizados como relleno para dicha mina.

III.4.2. Normas Oficiales Mexicanas.

Se realizó el inventario de los diferentes tipos de residuos ubicados en el sitio. Para su identificación y clasificación, se utilizaron las siguientes normas como referencia.

CONSULTA PÚBLICA

- **NOM-045-SEMARNAT-2006**

Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación.

Durante el proyecto se tendrá especial atención de cuidar que los vehículos utilizados para el traslado de materiales emitan la menor cantidad de gases y humo, además de asegurar que cumplan con el programa estatal de verificación vehicular.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005**

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación.

Para el caso de los residuos peligrosos (RP) generados en el proyecto, fueron identificados y clasificados de acuerdo con dicha norma. Los residuos y materiales serán identificados, clasificados y dispuestos en depósitos identificados de acuerdo al tipo, para posteriormente sean retirados de su sitio de ubicación y dispuestos en el sitio final (predio de la presa de jales) de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Reglamento de la LGPGIR y que asegure el manejo adecuado de estos materiales

- **NOM-161-SEMARNAT-2011**

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Vinculación.

Los principales residuos de manejo especial que se generarán son los relativos a los residuos de la construcción, por lo que se presentará registro y plan de manejo ante la autoridad estatal (Secretaría del Agua y Medio Ambiente del Estado de

CONSULTA PÚBLICA

Zacatecas) en apego a los que marca la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas y su Reglamento para la Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica en el municipio de Zacatecas, así como el Reglamento Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial.

- **NOM-141-SEMARNAT-2003**

Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación, y post-operación de presas de jales.

Vinculación.

Con la participación de laboratorios acreditados y aprobados, se realizan muestreos del suelo, agua y residuos mineros. Lo anterior de acuerdo con la normatividad respectiva y bajo el alcance de aplicación al proyecto.

- **NOM-157-SEMARNAT/SSA1-2009**

Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.

Vinculación.

Como ya se señaló, la empresa CAPSTONE GOLD S.A. de C.V. presento ante SEMARNAT, en agosto del 2017, un Plan de Manejo para los residuos generados en el Complejo Minero COZAMIN. Dicho Plan de Manejo fue Registrado por SEMARNAT en diciembre del 2017 y establece, en el apartado de criterios aplicables para el manejo de residuos, lo referente a la planeación y diseño de relleno de mina y dentro de esto considera el uso de jal en pasta para dicho fin. Así mismo, en el Registro del citado Plan de Manejo, en el considerando XI, se señala que la Disposición Final de los residuos acumulados de las actividades de la Mina COZAMIN será, para el caso de los jales, **In Situ a través de su uso como relleno de mina subterránea**, durante un periodo de 7 años a partir del 2018 y hasta el 2024.

CONSULTA PÚBLICA

III.5. Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas (Centro) 2014, dentro del Estado de Zacatecas existen 13 Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales con una extensión de 5,206.63 km^2, y un sitio Ramsar con 16.8 km^2. La Región Centro no cuenta con ninguna ANP de carácter federal. No obstante, cuenta con dos de las cuatro ANP de carácter estatal:

El “Parque Ecológico del Centenario de la Batalla de Zacatecas”, que en septiembre de 2012 cambio su denominación a Parque Ecológico Metropolitano, ubicado en los municipios de Zacatecas, Guadalupe y Vetagrande, el cual cuenta con una superficie de 100 hectáreas. En la figura 57 se enlistan las ANP´s existentes en el estado.

El Parque Estatal denominado Ruta Huichola, es la otra ANP estatal. La Ruta Huichola es el trayecto de los Huicholes hacia el Oriente, rumbo a la ruta Wirikuta, cuyo objetivo es proteger las migraciones temporales de este grupo indígena asociadas con sus ciclos rituales y que corre entre los Estados de Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas. De manera particular en Zacatecas abarca los municipios de Susticacán con 22 kilómetros; Jerez con 39 kilómetros, Zacatecas con 26 kilómetros, y Guadalupe con 38 kilómetros. Su longitud es 125 Km., con una anchura media de 40 metros, altitud media de 2100, sumando una superficie del corredor de 500 hectáreas; además la superficie de la poligonal del acuífero de Benito Juárez es de 50,000 ha y la poligonal de la Sierra de Susticacán es de 10,000 ha, sumando en su totalidad al área que se decreta 60,500 hectáreas.

Ambos parques a la fecha no cuentan con un plan de manejo, según sus decretos las estrategias que se deberán llevar a cabo en ellas son: administrar, conservar, proteger, manejar y preservar los ecosistemas, sus elementos y los servicios ambientales que prestan.

En la figura 58 se observan las Áreas Naturales Protegidas que se encuentran cerca del predio del proyecto, sin embargo, ninguna de ellas es afectada por el desarrollo y establecimiento del mismo, ya que será llevado a cabo hacia las afueras de la

CONSULTA PÚBLICA

zona urbana del municipio de Zacatecas colindante con los límites municipales de Morelos.

Vinculación.

Con base en la información anterior, se puede señalar que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA no se contrapone a alguna declaratoria de Área Natural Protegida de competencia Federal ni Estatal, ya que se encuentra ubicado fuera de los limites perimetrales de los polígonos de dichas áreas, por consiguiente, su establecimiento y desarrollo no afectaría a ninguna de ellas por lo que los recursos naturales existentes no se verán afectados.

III.6. Sitios Ramsar.

De acuerdo con la página electrónica de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el dominio de Humedales y Sitios Ramsar (http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php), EN LA República Mexicana se tienen registrados 142 sitios ocupando un área total de 8,643,581.516 ha.

De estos sitios, solo uno se encuentra en el Estado de Zacatecas y es nombrado como Lago de San Juan de los Ahorcados, el cual ocupa una superficie de 1,099.51 ha y cuya designación se dio en el año 2009. En la figura 59 se presenta una tabla que enlistan sitios RAMSAR y dentro de estos está el del estado de Zacatecas.

Con base con la Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR (FIR) el área está ubicada principalmente en el municipio de Gral. Francisco R. Murguía, y en partes muy pequeñas de los municipios de Villa de Cos y Mazapil. Ocupa una cuenca endorreica en la parte centro-noroccidental del estado de Zacatecas, cerca de la margen oriental de la Sierra Guadalupe de las Corrientes.

Las coordenadas centrales del polígono son: 24º01’37.89” N y 102º17’54.55” W.

Este lago se encuentra ubicado al noreste de la cabecera municipal de Cañitas de Felipe Pescador (a unos 62 km en línea recta).

El Lago San Juan de los Ahorcados, más que ser un cuerpo natural de agua parece ser una retención parcial natural (poco profunda) de las escasas corrientes

CONSULTA PÚBLICA

superficiales, cabe hacer notar que esta región forma parte de grandes cuencas cerradas y planas (cazuelas), lo cual provoca que los pocos escurrimientos que se presentan se retengan en diferentes depresiones de poco almacenamiento.

El sitio tiene una importancia relevante desde el punto de vista ecológico, ya que es de los pocos espejos de agua naturales presentes en la entidad, además representa un refugio para las especies de aves migratorias que llegan a esta zona, la cual forma parte del desierto más grande de Norteamérica, el Desierto de Chihuahua.

El Lago San Juan de los Ahorcados tiene un área y perímetro (valores aproximados de captación) de 5.166 Km^2 y 16.50 Km, respectivamente; una anchura mayor aproximada de 2.20 Km y una longitud máxima aproximada de 5.40 Km.

Tiene un punto de salida o desfogue en el extremo noroeste, mediante un cauce de aproximadamente entre 270-440 m, este punto de salida alimenta en gran parte a una laguna vecina denominada La Camisa, ubicada a aproximadamente 2.90 Km al norte de este punto.

Dicho sitio se encuentra a 137 Km de distancia en dirección noreste con respecto al predio de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA como se muestra en la figura 60.

Vinculación.

Con base en la información anterior, es importante decir que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN no se contrapone la designación del Sitio RAMSAR existente en el estado de Zacatecas, ya que se encuentra ubicado fuera de los limites perimetrales del polígono de este sitio y además a considerable distancia.

III.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

CONSULTA PÚBLICA

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo del 5 al 9 de junio de 1996 y en el cual se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar finalmente un listado de 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos y en mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). Esto llevo a definir un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas, con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la Ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

CONSULTA PÚBLICA

En la figura 61 se muestran las AICAS de la República Mexicana, divididas en Regiones.

De acuerdo con la localización del predio del Proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA EN MINA COZAMIN, éste se ubica en la Región Noreste.

En la figura 62, se puede observar que el predio del proyecto se encuentra ubicado fuera de alguna de las AICAS registradas para dicha región. De ellas, las más cercanas son las localizadas en el perímetro del propio estado, las cuales se muestran en la figura 63, y son:

- "Sierra de Valparaiso" localizada en el poniente del estado y con respecto al predio del proyecto. Dicha área cuenta con alrededor de 24 especies de aves, razón por la que se determinó como AICA del estado.
- "Monte Escobedo" localizada en el poniente del estado y al surponiente con respecto al predio del proyecto. Dicha área es importante para la conservación de las aves ya que no existe un programa estatal para su protección. Esta región cuenta con especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana 059; en el libro rojo de las Aves de América; en las EBA´s de BirdLife y con especies endémicas de México. Se incluyen también en esta área aves migratorias neotropicales y consideradas en el programa de Compañeros en Vuelo (Partners in Flight), razón por la que se determinó como AICA del estado.

Adicionalmente de las más cercanas, pero fuera del Estado es la localizada en el perímetro del estado de Aguascalientes (véase figura 64):

- "La Sierra Fría" localizada en el norte del estado y al sur con respecto al predio del proyecto. Es el área más rica en especies de aves del estado de Aguascalientes. Presenta bosques de coníferas en estado medio de conservación rodeados por matorrales áridos y su determinación como AICA se debe a que presenta poblaciones de águila real, halcón peregrino, halcón mexicano de pradera, halcón de Marshall, coa, palomas de collar y tecolote moteado.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación.

Con base en la información anterior, se puede señalar que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA, no se encuentra dentro de ninguno de los polígonos de AICAS ni interfiere con alguno de ellos y por consiguiente, su establecimiento y desarrollo no afectaría a ninguna de ellas por lo que los recursos faunísticos existentes no se verán afectados.

III.8. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

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

La identificación de las regiones prioritarias es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y de las que se tienen fichas técnicas correspondientes. A continuación, se muestra en la figura 65 el mapa de las RTP de la República Mexicana, divididas en Regiones.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la localización del predio del Proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA, éste se ubica en la Región Noreste (véase figura 66).

Como se observa, el predio del proyecto se encuentra ubicado fuera de las RTP de la región noreste. De ellas, las más cercanas son las localizadas parcialmente en el territorio del propio estado, pero que en su mayoría se encuentran fuera de él, las cuales son:

- RTP 66 “Sierra Fría” localizada en el norte del estado de Aguascalientes y al sur con respecto al predio del proyecto. Esta región es prioritaria para la conservación ya que se trata de un macizo de vegetación templada bien conservada rodeada de zonas áridas. Los principales tipos de vegetación son en su mayoría bosques de encino o asociaciones de encinos con otras especies, por ejemplo, pinos, por arriba de los 2,450 msnm y táscate por debajo de esta cota. También existen matorrales templados, áridos y subtropicales, chaparrales, matorral crasicaule, matorral espinoso, matorral rosetófilo y pastizal natural. El tipo de vegetación predominante es el bosque de encino-pino, encino y encino-táscate. Los encinares son los mejor conservados.
- RTP 67 “Sierra de Órganos” localizada en el sureste del estado de Durango y al norte con respecto al predio del proyecto. Es una topoforma aislada cubierta por bosques de pino piñonero y bosques bajos de escuamifolios *(Juniperus deppeana)* con pastizales. Al norte se encuentra un área con vegetación de pino-encino y bosque bajo abierto con vegetación secundaria en la sierra de Santa María. La porción media de la región se encuentra cruzada por el río Zaragoza que presenta pastizales naturales. La porción sur se cubre con vegetación de pino y bosque bajo en la porción de la sierra de Santa Lucía.
- RTP 59 “Cuenca del Río Jesús María” localizada en el sur del estado de Durango, norte de Jalisco, Noreste de Nayarit, al poniente de Zacatecas y con respecto al predio del proyecto. Se trata de una zona de mesetas y cañones de topografía muy accidentada, con alta diversidad de hábitats

CONSULTA PÚBLICA

conformada en su mayoría por Bosques de Pino, Encino y Selva baja caducifolia; corresponde al límite septentrional de muchas especies tropicales y algunos endemismos, tanto montanos como tropicales en plantas y mamíferos.

Vinculación.

Con base en la información anterior, se puede señalar que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las RTP delimitadas y por consiguiente, su establecimiento y desarrollo no afectaría a ninguna de ellas por lo que los recursos florísticos y/o faunísticos existentes no se verán afectados.

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

IV.1. Delimitación del área ambiental o área de estudio.

Conforme a lo establecido en la guía para la Manifestación de Impacto Ambiental para Minería Modalidad Particular, para delimitar el Sistema Ambiental (área de estudio) podrá utilizarse la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente) considerando la ubicación y amplitud del proyecto, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del mismo, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se podrán aplicar por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el Sistema Ambiental:

A) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran);

CONSULTA PÚBLICA

B) Factores sociales (poblados cercanos);

C) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

D) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas);

E) Límites administrativos (locales, municipales).

Para el caso del municipio de Zacatecas y Morelos, hasta la fecha no se cuenta con un instrumento de ordenamiento ecológico local, por lo que para la delimitación del sistema ambiental del proyecto de la PFP, se optó por utilizar como referencia, la metodología y delimitación seguida en los Estudios de Impacto Ambiental presentados previamente por CAPSTONE GOLD S.A. de C.V. para proyectos desarrollados en el Complejo Minero Cozamin, debido a que es en este mismo sitio donde se pretende desarrollar el presente proyecto de la PFP.

Con base en ello, se realizó el procesamiento para georreferenciar y digitalizar el área delimitada de las nanocuencas utilizadas en dichos estudios, las cuales se obtuvieron mediante la metodología a partir del análisis de información de la zona y los siguientes criterios:

1. El Sistema Ambiental (SA) considera los principales elementos bióticos y abióticos que pudieran llegar a tener alguna relación con el proyecto, por lo que permite una comprensión de las relaciones e interacciones entre el Proyecto y los elementos ambientales del entorno.

2. Los elementos ambientales considerados para la delimitación del SA pueden ser considerados como indicadores, por ejemplo, agua, suelo y biota, y constituyen la base para el mantenimiento de procesos biológicos, físicos y químicos de la naturaleza.

3. Las características de los elementos ambientales dentro del SA, son homogéneas o sostiene una relación/influencia cercana.

Los elementos ambientales considerados para la delimitación del SA fueron:

CONSULTA PÚBLICA

- Hidrología superficial (utilizando nanocuencas como unidad ambiental)
- Uso de suelo
- Tipos de vegetación
- Fauna
- Topografía
- Clima

Para determinar las fronteras del SA se consultó el procedimiento utilizado en documentos anteriores realizados para proyectos de impacto ambiental de la zona. En este caso particular, fue la MIA del Proyecto de Ampliación de la Presa de Jales etapa 6 y 7, en el cual seleccionaron nanocuencas modeladas en el Sistema de Información Geográfica a partir de la topografía y curvas de nivel a cada 10 metros (ver figura 67 y figura 68), debido a que estas en general, pueden ser utilizadas como unidades ambientales que engloban características similares de factores bióticos y abióticos (vegetación-ambiente físico).

A partir de ello, en dicho estudio se procesaron y digitalizaron las nanocuencas determinadas en dicho estudio para la zona mediante la utilización del SIG.

Las nanocuencas seleccionadas incluyeron aquellas que cumplieran los siguientes criterios:

- Influencia directa para el Proyecto (aquellas que se interceptan)
- Que cubrieran los predios, parcelas o terrenos cercanos al Proyecto y sujetos a las mismas presiones actuales
- Dentro de la zona de influencia local presentan características similares en cuestión de pendiente, uso de suelo, vegetación, fauna, etc.

Las nanocuencas representan a las subunidades de captura y contribución hidrológica dentro de una microcuenca. Las nanocuencas están relacionadas directamente con la geomorfología, ya que la topografía de la zona delimita los

CONSULTA PÚBLICA

bordes de la cuenca y a su vez los escurrimientos que forman el ciclo hidrológico local y regional.

El clima y la geomorfología de las nanocuencas así como su interacción con la geología permiten la creación de suelos, los cuales favorecen las condiciones propicias para el desarrollo de las comunidades vegetales que funcionan como sustento y delimitan la distribución y desplazamiento local de la fauna. De esta forma las características del medio físico y biótico son directamente relativas a las nanocuencas.

Para la determinación del SA, se analizó el régimen hidrológico que comprende el entorno subregional, elaborando un Modelo de Hidrología Superficial a partir de las curvas de nivel, que comprende los criterios previamente establecidos, resultando en la base para el Sistema Ambiental.

De esta manera, el Sistema Ambiental envuelve a la totalidad de las obras y actividades que integral al Proyecto, así como a la unidad minera, e incluyen un área de amortiguamiento de los impactos a los componentes ambientales del sitio; todo ello dentro de un sistema que supone una relativa homogeneidad en sus características bióticas y abióticas. Además, la delimitación del sistema ambiental debe proporcionar y asegurar una alta representatividad de las características y homogeneidad de los indicadores y aspectos ambientales que prevalecen en la zona que circunda al predio del proyecto, caracterizada tanto por zonas industriales de aprovechamiento minero, vegetación similar así como por la cercanía a importantes centros de población, en este caso con las cabeceras municipales de Zacatecas y Morelos. Por lo tanto, fue considerado, que, para el análisis del entorno ambiental y socioeconómico, se utilizaría esta nanocuenca, cuya delimitación puede observarse en las figuras 69 y 70.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

IV.2.1.1.1. Tipo de Clima.

La zona de estudio (Sistema Ambiental) presenta, de acuerdo a la clasificación de W. Köppen (1936) modificada para la República Mexicana por E. García (1964), un clima Semiseco-Templado (BS1kw), el cual se presenta en la totalidad del Sistema Ambiental. De acuerdo al Diccionario de datos climáticos del INEGI (2000), dicho clima presenta una temperatura media anual entre 12°C y 18°C; temperatura del mes más frío entre -3°C y 22°C; temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, y Lluvias de verano, con porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (figura 71).

Se analizaron las siguientes normales climatológicas: precipitación pluvial, temperatura, velocidad y dirección de los vientos, a partir de la información obtenida de 5 estaciones meteorológicas localizadas en: Calera (32003), Zacatecas (32063), Sauceda de la Borda (32176), La Bufa (32047) y Guadalupe (32031), descritas en la siguiente tabla:

Tabla 11. Localización de las Estaciones Meteorológicas.

No. Estación	Nombre	Localización	Coordenadas Geográficas		
			Latitud	Longitud	Elevación (msnm)
32031	La Bufa (observatorio)	Cerro de la Bufa, Zacatecas, Zac.	22°46´44” N	102°34´01” W	2,600
32003	Calera	Víctor Rosales, Zac.	22°54´31” N	102°39´35” W	2,097
32176	Sauceda de la Borda	Sauceda de la Borda, Vetagrande, Zac.	22°49´54” N	102°29´56” W	2,318
32086	Zacatecas	Zacatecas, Zac.	22°45´41” N	102°34´36” W	2,352
32121	Guadalupe	Guadalupe, Zac	22°44´49” N	102°30´24” W	2,262

Fuente: Elaboración propia a partir de información de CONABIO sobre Estaciones Climáticas

En la figura 72 se muestra la localización de dichas estaciones con respecto a la ubicación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.1.2. Fenómenos Climatológicos.

- **Heladas**

Las heladas son fenómenos característicos de regiones donde las oscilaciones de temperatura son extremas, especialmente en las zonas áridas y semiáridas; la humedad atmosférica a nivel superficial es importante, ya que su presencia determina el tipo de helada y su ocurrencia. Al presentarse una helada se genera una la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas.

De acuerdo a los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en la zona se tiene un índice bajo de días con heladas, ver figura 73.

- **Granizadas.**

El peligro debido a este tipo de fenómeno meteorológico está condicionado a la presencia de fuertes corrientes ascendentes húmedas y la presencia de corrientes de vientos fuertes en altura. En los valles, este fenómeno es ocasional y su ocurrencia repentina y poco predecible. Contradictoriamente, aunque son menos frecuentes e intensas las granizadas, es en los valles donde hacen más daño, debido a que éstos son superficies con suelos de vocación agrícola en donde se practica la agricultura de temporal y de riego. Los principales daños causados a la agricultura por las granizadas se reflejan directamente en las pérdidas económicas. La magnitud de las pérdidas depende del tamaño del pedrisco, de la intensidad y de la duración. En ocasiones, el pedrisco puede llegar a tener una masa de 200 gramos, dañando incluso los techos de las casas habitación de lugares de nivel socioeconómico bajo.

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En las zonas rurales, los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes, así como

CONSULTA PÚBLICA

problemas de tránsito. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

De acuerdo a los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en la zona se tiene un índice de peligro bajo de tormentas de granizo, ver lo mostrado en la figura 74.

- **Nevadas.**

Cabe señalar que, durante una helada, no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de ascender, se congela y se deposita en el piso. Mientras que, en la nevada sí existe precipitación. Ella ocurre cuando el vapor de agua contenido en el aire asciende hasta alcanzar zonas que tienen temperaturas similares a las de congelación donde forma conglomerados de cristales de hielo; como estas zonas están cercanas a la superficie, no tienen tiempo suficiente para fundirse antes de llegar al suelo. Como la humedad del aire disminuye con la temperatura, las nevadas más intensas se originan cuando la temperatura de las masas de aire cerca de la superficie del terreno es del orden de 0° C, sin embargo, se ha observado nevadas cuando la temperatura del aire es de 4° C. En una nevada los cristales de hielo caen en grupos ramificados, llamados copos de nieve. Cuando la temperatura es menor a -30° C, los cristales pueden flotar en el aire.

De acuerdo con información del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el peligro por nevadas en el Municipio de Zacatecas es de nivel medio tal como puede apreciarse en la figura 75.

- **Riesgo de Tormentas Eléctricas.**

De acuerdo a la información de precipitación normal que se considera en un nivel bajo de entre 400 a 500 mm por año y a los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en la zona se tiene un índice de peligro Bajo de Tormentas Eléctricas, tal como se muestra en la figura 76.

CONSULTA PÚBLICA

- **Ciclones Tropicales.**

De acuerdo a la información de precipitación normal que se considera en un nivel bajo de entre 400 a 500 mm por año y a los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en la zona se tiene un índice de peligro Bajo de Ciclones Tropicales, tal como se muestra en la figura 77.

IV.2.1.1.3. Temperaturas Promedio.

- **Temperatura Máxima Media Anual.**

A este respecto, de acuerdo con información de la CONAGUA y la CONABIO, el Sistema Ambiental presenta un rango de temperatura máxima promedio, en la totalidad de la nanocuenca, de 24 a 26°C (ver figura 78) y la temperatura media máxima mensual, con base en los registros de las estaciones meteorológicas, se reporta hasta por arriba de los 29 °C, en el mes de mayo, como se observa en la figura 79.

- **Temperatura Media Anual.**

Según CONABIO, la nanocuenca en su totalidad presenta una temperatura media anual que va de 14 a 16°C, ver figura 80.

- **Temperatura Mínima Media Anual.**

Las zonas aledañas a la nanocuenca presentan tres rangos de temperatura mínima promedio que va de los -4 a -2 °C, de -2 a 0 °C y de 0 a 2 °C. El rango de temperatura mínima de la nanocuenca prevalece entre los -2 a 0°C. Lo anterior se aprecia en la figura 81. La temperatura media mínima mensual, con base en los registros de las estaciones meteorológicas, se presentan en los meses de diciembre y enero, como se observa en la figura 82.

IV.2.1.1.4. Evaporación Promedio.

En La evaporación promedio mensual, conforme a la información generada en las estaciones meteorológicas La Bufa y Zacatecas (siguiente tabla y figura 83), varía desde 115 mm, en el mes de noviembre, hasta 254 mm en el mes de abril, esto con datos del periodo comprendido entre 2015 al 2018.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 12. Evaporación Acumulada Mensual (mm) en las Estaciones Climatológicas cercanas al proyecto.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
Observatorio La Bufa	126	146	202	231	225	178	143	131	117	127	121	121	1,867
Zacatecas	155	174	242	280	283	210	173	143	125	154	122	146	2,206
Guadalupe	118	142	213	251	247	196	158	151	116	121	103	112	1,927
Promedio	**133**	**154**	**219**	**254**	**251**	**195**	**158**	**142**	**119**	**134**	**115**	**126**	**2,000**

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAGUA (2015-2018).

IV.2.1.1.5. Vientos Dominantes (Dirección y Velocidad).

Se utilizó la información del periodo 2015 al 2018 de las estaciones climatológicas de Zacatecas y La Bufa para analizar el comportamiento de los vientos dominantes en cuatro épocas del año (enero- marzo, abril-junio, julio-septiembre y octubre-diciembre). En la estación Zacatecas, durante el periodo enero – junio los vientos dominantes presentaron direcciones NW, N y NE, con velocidades máximas de 11.0 m/seg. Durante el periodo julio – diciembre las direcciones dominantes fueron W y N, con velocidades máximas de 11.0 m/seg como puede observarse en la figura 84.

Para el caso de la estación La Bufa, durante el periodo de enero a junio, los vientos dominantes se registraron en dirección SSW, con velocidades máximas mayores de 22 m/seg. En esta misma estación, durante el periodo de julio a diciembre la mayor frecuencia de vientos dominantes se registró en dirección W y NNE, con velocidades máximas de 11.0 m/seg (ver figura 85).

De acuerdo con la información evaluada, en términos generales los vientos dominantes en las diferentes épocas del año prevalecen en las direcciones norte y oeste, con velocidades promedio en un rango de 2.1 a 3.6 m/seg.

IV.2.1.1.6. Precipitación Pluvial.

Tomando como referencia la información de las estaciones meteorológicas localizadas en la zona cercana al sitio del proyecto, se reporta que la precipitación media anual registrada durante el periodo comprendido de 2005 a 2016 fue de 452.79 mm. La precipitación se concentra esencialmente en el periodo de junio a septiembre (cuatro meses), mientras que el periodo de estiaje comprende de octubre a mayo. En la siguiente tabla se muestran los datos de la precipitación promedio anual en el Sistema Ambiental y como pude verse en la figura 86 en todo el sistema y sus alrededores la precipitación media anual va de 400 a 500 mm. Por

CONSULTA PÚBLICA

otra parte, en la figura 87 se muestra la gráfica de precipitación media mensual, donde se observa que los picos más altos se dan en el mes de julio.

Tabla 13. Precipitación Promedio Anual Estaciones Meteorológicas en la Zona del Proyecto.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
La Bufa	8.07	15.47	6.13	3.03	10.02	55.93	86.10	70.73	82.88	24.41	8.27	10.51	381.55
Calera	12.57	24.91	11.18	1.92	13.36	56.14	98.88	67.17	69.93	31.48	17.45	14.97	419.96
Guadalupe	13.00	24.10	10.31	4.63	13.83	64.79	104.18	87.68	91.53	31.21	13.98	12.78	472.02
Zacatecas	21.17	21.15	13.79	4.35	16.74	72.49	113.82	97.42	93.53	32.75	13.75	19.66	520.62
Sauceda	9.99	23.68	10.17	2.28	16.75	68.30	99.39	96.12	88.92	28.67	11.46	14.17	469.9
Promedio	**12.96**	**21.86**	**10.31**	**3.24**	**14.14**	**63.53**	**100.48**	**83.82**	**85.35**	**29.70**	**12.98**	**14.42**	**452.79**

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAGUA (2005-2016).

IV.2.1.2. Geología y Geomorfología.

IV.2.1.2.1. Geología.

En la zona metropolitana conformada por los municipios de Zacatecas y Guadalupe, las eras geológicas presentes son: el Cenozoico representado por el periodo del Cuaternario Holocénico (0.01 Ma). El Terciario que abarca de 23.0 a 67.0 Ma. La era del Mesozoico está representada por el periodo Cretácico que abarca de 67.0 a 140.0 Ma y de la misma era el Triásico que abarcó de los 210 a los 230 Ma.

Estratigráficamente las unidades litológicas que afloran, oscilan en edad del Triásico superior al Holoceno. La unidad Triásica se conoce como Formación Zacatecas, es una secuencia clástica de lutitas, areniscas y horizontes calcáreos con metamorfismo de facies de esquistos verdes que las ha transformado en filitas y metalutitas sericitizadas con nódulos de cuarzo, metareniscas, metatobas, metaconglomerados y metacalizas (SGM, 1999).

A principios del Terciario inferior, se tiene el depósito de un conglomerado polimíctico nombrado por Edward (1955; citado en SGM, 1999) como conglomerado Rojo de Zacatecas el cual aflora entre las poblaciones de Guadalupe-Zacatecas. Esta unidad está compuesta por fragmentos de andesita-basaltos, metasedimentos, calizas, areniscas y cuarzo, cementados por calcita y arcilla, que en conjunto presentan un color purpura a naranja debido al contenido de hierro. Tiene contacto transicional con las rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica que lo cubre. La edad del Conglomerado Rojo de Zacatecas es Paleóceno-Eoceno,

CONSULTA PÚBLICA

basado en sus relaciones estratigráficas y edades isotópicas de las rocas que lo sobreyacen (SGM, 1999).

Durante el Paleógeno, se presentan etapas de magmatismo en la mayor parte de México, que tuvieron su máximo periodo de actividad a partir del Eoceno y que en el área de estudio están representadas por brechas volcánicas andesíticas y riolíticas, tobas, ignimbritas y pórfidos de composición riolítica. La brecha volcánica riolítica, es una unidad piroclástica y volcanoclástica. Consiste de una brecha de lapilli, tobas y depósito de lahar estratificados de color rojizo. Su edad es del Eoceno inferior de 46.8 Ma. Aflora una brecha andesítica que presenta una relación estratigráfica similar a la brecha riolítica, con lo cual se correlaciona.

La unidad sobreyace, de manera concordante y transicional, con el Conglomerado Rojo de Zacatecas. Su contacto superior es discordante con las rocas riolíticas. La ignimbrita-toba riolítica, se le ha asignado una edad del Oligoceno, de 36.8 Ma. En el Oligoceno se emplazan diversos cuerpos hipabisales de composición riolítica, a manera de diques, domos y “plugs” en la Sierra de Zacatecas. Las cuales afectaron a las rocas del Triásico y del Oligoceno (SGM, 1999).

Dentro de los cauces se tienen acumulaciones de areniscas y conglomerados polimícticos mal cementados, compuestos por fragmentos de filitas, lutitas, andesitas, riolitas e ignimbritas en menor proporción. Cubren discordantemente a las unidades triásicas, jurásico-cretácicas, así como sedimentarias y volcánicas del terciario. Se les asigna una edad del Neógeno. En el cuaternario se tienen gravas, arenas y limos en el cauce de los arroyos. El mapa geológico de la citada Área Metropolitana se presenta en la figura 88.

La geología del área del Sistema Ambiental determinado para el proyecto, es del tipo Ígnea Intrusiva y Extrusiva.

Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra

CONSULTA PÚBLICA

que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes. Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva. Dicho tipo de roca, se ubica en casi la totalidad de la nanocuenca (incluida el área del proyecto), tal como puede observarse en la figura 89.

IV.2.1.2.2. Geomorfología.

Según H. Iriondo (2009), define a la geomorfología como la ciencia que estudia las formas de la Tierras y los procesos que influyen sobre ellas y las modifican. A este respecto el área de estudio presenta una Geomorfología de tres tipos: Llanura desértica, Llanura desértica de piso rocoso o cementado y Sierra alta escarpada con mesetas

Según el Diccionario de Datos Fisiográficos del INEGI (2000), la Llanura desértica es un área sin elevaciones o depresiones prominentes con escasa pluviosidad y poca vegetación. Para el caso de la Llanura desértica de pico rocoso o cementado es área sin elevaciones o depresiones prominentes con una geoforma conformada por rocas y con escasa pluviosidad y poca vegetación. Finalmente, la Sierra alta escarpada con mesetas es una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico con pendientes abruptas. En las montañas se tienen presencia de mesetas, las cuales son terrenos elevados y llanos de gran extensión.

Según el INEGI (2008) a través del documento “Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México”, define a las provincias fisiográficas como regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta. A continuación, se enumeran las 15 provincias fisiográficas que la Dirección General de Geografía del INEGI determinó para el país y en la figura 90 se muestra el mapa de dichas provincias fisiográficas:

1.- Península de Baja California.
2.- Llanura Sonorense.
3.- Sierra Madre Occidental.

CONSULTA PÚBLICA

4.- Sierras y Llanuras del Norte.
5.- Sierra Madre Oriental.
6.- Grandes Llanuras de Norteamérica.
7.- Llanura Costera del Pacífico.
8.- Llanura Costera del Golfo Norte
9.- Mesa del Centro.
10.- Eje Neovolcánico.
11.- Península de Yucatán.
12.- Sierra Madre del Sur.
13.- Llanura Costero del Golfo Sur.
14.- Sierra de Chiapas y Guatemala.
15.- Cordillera Centroamericana.

El estado de Zacatecas se encuentra principalmente dentro de tres provincias fisiográficas, que son: Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Mesa Central.

La provincia de la Mesa Central abarca la porción centro norte del estado de Zacatecas, limitando al norte y oriente con la Sierra Madre Oriental, al poniente con la Sierra Madre Occidental y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Los rasgos fisiográficos principales de esta provincia son amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas. En el extremo sureste se encuentran los denominados llanos de piso rocoso y un sistema de lomeríos compuestos por litología compleja. En su parte central es una gran llanura con piso de caliche, donde se encuentran pequeñas sierras dispersas y alargadas. La parte norte se forma por un complejo de sierras, mesetas y lomeríos y su suelo se asienta sobre una fase de caliche.

La zona de estudio se localiza en la provincia de la Sierra Madre Occidental. Esta provincia comprende toda la parte sur y suroccidental del Estado, limita al norte y al noreste con la provincia de la Mesa Central y al sur con el Eje Neovolcánico. Se compone por un sistema montañoso que alcanza alturas de 2,500 a 3,000 msnm y las topoformas existentes son mesetas, valles y cañones de orientación norte-sur. En la figura 91 se aprecia que el sistema ambiental y sus alrededores quedan comprendidos dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental.

CONSULTA PÚBLICA

El área del predio para la PFP, de acuerdo con INEGI, está compuesta principalmente por rocas ígneas y de acuerdo con la carta Topográfica escala 1:50000 serie III Edición 2018, presenta elevaciones del orden de 2,330 a 2,550 msnm. El drenaje superficial está integrado por corrientes intermitentes y es de tipo dendrítico. Por sus características, la región se ubica en una etapa geomorfológica de madurez temprana.

Los resultados de diferentes estudios geofísicos, geohidrológicos e hidroqeoquímicos, realizados en el 2010 en la región, que incluye los predios donde está localizada la mina Cozamin, con el objetivo de caracterizar la disponibilidad del agua subterránea para el desarrollo de la actividad minera, permitieron identificar las principales características de las tres unidades fisiográficas presentes en la región. En la siguiente tabla y la figura 92 se muestran las características de las unidades fisiográficas identificadas, así como su representación gráfica.

Tabla 14. Características de las Unidades Fisiográficas de la Región.

Características	Unidades Fisiográficas.		
	Montaña	**Lomerío o Pie de Monte**	**Planicie.**
Características Geológicas.	Principalmente rocas ígneas, en menor proporción sedimentarias y metamórficas.	Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, así como de materiales granulares recientes.	Mezcla de depósitos areno-gravosos y finos.
Permeabilidad hidráulica del medio.	Baja a media.	Baja a media.	Media a alta.
Pendientes promedio	> 20%	Entre 10% y 20%	< 10%
Arroyos	De régimen intermitente, avenidas torrenciales y escurrimientos turbulentos.	De régimen intermitente con patrón de drenaje dendrítico subparalelo.	Son de régimen intermitente.
Composición de la cubierta vegetal	Principalmente por cactáceas, matorrales espinosos.	Matorrales, agricultura de temporal.	Matorrales espinosos, nopaleras y pastizales, se localizan las áreas de agricultura de riego.
Infiltración	Escaza y la mayor parte del agua precipitada escurre rápidamente hacia la unidad de lomerío y planicie.	Moderada, participa como zonas de recarga del acuífero.	Moderada infiltración y constituye un área de recarga al acuífero.
Tipo y características de acuífero(s) subyacente(s)	Fracturado o volcánico, con permeabilidad secundaria, constituyen acuíferos colgados, no explotables.	Doble porosidad con permeabilidad combinada intergranular y fracturada, constituyen acuíferos limitados o pobres.	Medios granulares, permeabilidad primaria, secundaria, intergranular y de fracturas. Constituye el acuífero regional denominado Calera.

Fuente: Elaboración propia a partir de Estudio de Caracterización.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en lo anterior se determina que existe una clara diversidad de condiciones geomorfológicas y las unidades fisiográficas en la zona y áreas circundantes, lo que produce condiciones variables de las características estructurales en el terreno.

IV.2.1.2.3. Relieve y curvas de nivel.

- **Relieve.**

Según el INEGI, el relieve se refiere a la altura que tiene la superficie terrestre en diferentes puntos de la geografía. Su medida permite modelar las formas estructurales ubicadas en la superficie terrestre, tales como montañas, valles y riveras, entre otros rasgos geográficos.

La expresión visual y matemática de los datos de relieve son los modelos digitales de elevación; a través de la aplicación de técnicas de interpolación, hacen posible modelar la corteza terrestre, tanto en las áreas emergidas como en las que se encuentran por debajo del agua. De esta manera, se representan los componentes del terreno en mapas y planos.

A continuación, se muestran en la figura 93 una imagen con las diferentes alturas que se presentan en la nanocuenca correspondiente al Sistema Ambiental del proyecto.

De acuerdo a la figura anterior, se distingue que el SA presenta un rango de elevación que va de los 2,330 msnm hasta los 2,700 msnm. Algunas de las partes más altas se localizan en la zona centro y este de la nanocuenca y donde se pretende construir la PFP corresponde a la zona serrana donde las alturas van de 2478 a 2552 msnm. La altura que presenta la nanocuenca va disminuyendo hacia el poniente en forma gradual, pero la parte más alta se presenta en el extremo sur del Sistema Ambiental.

- **Curvas de nivel.**

La nanocuenca presenta una importante variabilidad altitudinal tal como se describió con anterioridad. De manera específica, el predio seleccionado para la PFP, se localiza entre las cotas ubicadas de los 2,470 a los 2,520 msnm, cuya pendiente va

CONSULTA PUBLICA

en aumento en dirección oriente-poniente. En la figura 94 pueden observarse las curvas de nivel en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.2.4. Fallas y fracturamientos.

Dentro del predio del Proyecto, conforme a los estudios geológicos realizados, se concluyó que no se localiza ninguna falla o fractura geológica. Sin embargo, el INEGI reporta una falla geológica a una distancia aproximada de 1.5 Km lineales al noreste que recorre en sentido de norte a sur y otra al oeste a poco más de 3.5 Km de distancia (ver figura 95 y figura 96).

IV.2.1.2.5. Susceptibilidad a Eventos Geológicos.

- **Sismicidad.**

Del 85 al 90% de los sismos o temblores que ocurren en México se producen en la Zona de subducción de las placas tectónicas de la costa del pacífico, desde Puerto Vallarta, en el estado de Jalisco, hasta Tapachula en Chiapas. De acuerdo a la regionalización, el Municipio de Zacatecas se encuentra en la Zona sísmica "A" de la República Mexicana, la cual es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. En la figura 97 se observa, conforme al Atlas Nacional de Riesgo, su clasificación sísmica con base en CFE 2015.

- **Deslizamientos.**

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en la zona del proyecto no se tienen identificadas áreas susceptibles de deslizamientos de tierra, roca u otros materiales geológicos.

- **Derrumbes.**

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en la zona del proyecto no se tienen identificadas áreas susceptibles a derrumbes de tierra, roca u otros materiales que conforman la geología del área.

CONSULTA PÚBLICA

- **Inundaciones**

Con base en información de INEGI, la ciudad de Zacatecas se localiza en las partes altas de dos cuencas, una de las cuales drena hacia el oeste y la otra hacia el este. La cuenca poniente drena en dirección suroeste del aeropuerto de Zacatecas, hacia un lugar conocido como la Colorada. Por su parte, la cuenca oriente descarga en dirección a la Avenida Trancoso-Guadalupe y al norte de la presa La Zacatecana.
El 80% del drenaje descarga en la cuenca oriente en Guadalupe, específicamente en el cauce del arroyo de La Plata, por el que se desplaza atravesando por las inmediaciones de las colonias Martínez Domínguez, Osiris, Zóquite, Tacoaleche, y San José de la Era, hasta el Lampotal, donde por filtración y evaporación se pierde el cauce en la laguna de la Zacatecana o presa del Pedernalillo. Debido a que la descarga se realiza sin ningún tratamiento, se generan diversos riesgos sanitarios tanto en la zona donde se produce como en las comunidades ya enunciadas. El 20% restante se descarga en el extremo oriente de la comunidad El Orito en el cauce del Arroyo Las Haciendas, por el que es conducida provocando también riesgos sanitarios en las colonias El Orito y los fraccionamientos Colorados, Jardines del Sol, Las Huertas y Europa. Es necesario señalar que, tras su salida de la mancha urbana, las aguas de este arroyo son tratadas por una planta situada en el costado sur de la carretera Cieneguillas-El Orito, sin embargo, como dicha planta solo tiene capacidad para procesar 60 litros/segundo, no trata el total del caudal del arroyo, por lo que continúa la exposición a riesgos sanitarios en la zona de Picones y Cieneguillas y al bordo El Joyel.
De acuerdo a la información de precipitación normal y a los indicadores del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en el área sistema ambiental se tiene un índice de peligro Bajo de inundación, tal como se muestra en la figura 98.

- **Susceptibilidad de Laderas.**

La susceptibilidad frente a los movimientos de ladera expresa la mayor o menor tendencia del terreno a la generación de movimientos. Es la condición general de estabilidad del terreno. En la zona donde se localizará el proyecto se tiene susceptibilidad baja de inestabilidad de laderas esto en razón a que se trata de una

CONSULTA PÚBLICA

zona serrana consolidada de roca ígnea y en el sitio en específico no se presentan pendientes extremas o variaciones de altitud significativas aunado a una baja sismicidad. En la figura 99 puede apreciarse el riesgo, que, según el CENAPRED, existe para la zona del sistema ambiental.

- **Actividad volcánica**

En el municipio de Zacatecas, así como en los municipios circunvecinos no se tiene registrada actividad volcánica.

IV.2.1.3. Suelos.

El suelo es un componente de la biosfera no renovable a escala temporal humana, por lo que un correcto uso de los recursos del suelo no solo es vital para el debido funcionamiento de los ecosistemas, sino también para que los suelos puedan desempeñar sus múltiples funciones en la mejora de la productividad biológica, soporte para el crecimiento de la cobertura vegetal, regulación y almacenamiento del flujo hídrico en el medio ambiente, atenuación de los efectos nocivos contaminantes mediante procesos físicos, químicos y biológicos, e incluso la mejora de la salud humana y los usos recreativos y estéticos de los paisajes.

Con información obtenida de INEGI, se puede mencionar que la totalidad de la superficie del área de la nanocuenca y por lo tanto del proyecto, se encuentra sobre suelo tipo Leptosol.

El término leptosol deriva del vocablo griego "*leptos*" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera, tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y pendiente marcada. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte mólico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos.

CONSULTA PÚBLICA

En la figura 100 se muestra un recorte de la carta de edafológica serie II de INEGI escala 1:250000, en donde puede observarse la edafología del sistema ambiental.

- **Humedad de suelo.**

Según la CONABIO, la humedad presente en el sitio del Proyecto se registra con un régimen de humedad Xérico con un rango de 90 a 180 días de humedad.

En un régimen de humedad xérico la sección de control de humedad en años normales está seca en todas partes por 45 días o más consecutivos en los 4 meses siguientes al solsticio de invierno. También en años normales, la sección de control de humedad está húmeda en alguna parte por más de la mitad de los días acumulativos por año, en los que la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es mayor de 5°C, o por 90 días o más consecutivos cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es mayor de 8°C. La temperatura media anual del suelo es menor de 22°C, y las temperaturas medias del suelo del verano y del invierno difieren en 6°C o más, a 50 cm de profundidad o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, si está más superficial.

IV.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

IV.2.1.4.1. Hidrología superficial.

México se divide en treinta y siete Regiones Hidrológicas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, con la finalidad de agrupar y sistematizar la información, análisis, diagnóstico, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, por lo tanto, los límites de las RH en general son distintos en relación con la división política por estados.

El estado de Zacatecas se encuentra dividido por cuatro regiones hidrológicas, siendo la Lerma-Santiago y El Salado las más importantes por su extensión sobre el estado; la frontera entre las dos regiones es de manera irregular desde el municipio central de Fresnillo hasta el municipio sureño de Pinos. El predio donde se asienta la Unidad Minera Cozamin se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 37 El Salado.

CONSULTA PÚBLICA

La Región Hidrológica 37 “El Salado” se localiza en la altiplanicie septentrional mexicana, está constituida por una serie de cuencas cerradas que van desde los 15.6 Km² la más pequeña, hasta los 14,895 Km² la más grande. El total de estas cuencas es de sesenta y cuatro, y todas ellas suman un área de 87,788 Km². Sus límites son los siguientes: al Norte con las regiones hidrológicas 36 (Nazas-Aguanaval) y 24 (Bravo Conchos), al Este con la región hidrológica 25 (San Fernando-Soto la Marina), al Sur y Este la región hidrológica 26 (Panuco) y al Oeste la región hidrológica 12 (Lerma-Santiago).

El predio del Proyecto, por lo tanto, se encuentra sobre la cuenca en la que se encuentra la Unidad Minera Cozamin, que es la **cuenca con clave E denominada Fresnillo – Yesca,** la cual cubre una superficie de 15,115.92 Km² y específicamente el predio se encuentra sobre la **subcuenca de clave c denominada Fresnillo (RH37Ec),** la cual abarca una superficie de 3,770.17 km², siendo de tipo endorreica y cercanamente esta la subcuenca de clave a denominada Yesca o Chupadero (RH37Ea), que abarca una superficie de 6,395.97 Km² siendo de tipo arreica. En la figura 101 y figura 102 puede observarse la ubicación del predio del proyecto con respecto a la cuenca y subcuenca en la que se encuentra circunscripto.

- **Escurrimientos.**

La expresión escurrimiento superficial suele referirse al volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca, menos la retención superficial y la infiltración. El escurrimiento superficial o directo es función de la intensidad de la precipitación y de la permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación, del tipo de vegetación, de la extensión de la cuenca hidrográfica considerada, de la profundidad del nivel freático y de la pendiente de la superficie del suelo.

Dentro de la zona del Proyecto se presenta un escurrimiento medio anual considerado Bajo (bajas precipitaciones y cuenca de captación reducida).

CONSULTA PÚBLICA

- **Escorrentía Superficial.**

La zona del proyecto no presenta corrientes permanentes ya que las posibles corrientes existentes en el predio son solo de tipo efímeras (solo llevan agua cuando hay lluvias en la zona), partiendo de la porción central del predio como la zona más alta en dirección sur para unirse a un cauce mayor (véase figura 103) y posteriormente dirigirse por debajo de los municipios de Zacatecas y Guadalupe hasta la presa El Saladillo a las afueras de Guadalupe

Cabe hacer mención en el trayecto desde el predio del Proyecto hasta la presa El Saladillo, el cauce por el que se escurre el agua presenta un sistema de control de sedimentos a base de embalses, esto con la finalidad de reducir los sedimentos que puedan ser arrastrados por la corriente hasta llegar a la presa. En total existen 6 embalses hasta llegar a la zona urbana.

IV.2.1.4.2. Hidrología Subterránea.

El SA en donde se localiza el predio seleccionado para el desarrollo del proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológico-Administrativa denominada “Cuencas Centrales del Norte”. La superficie del predio en mención se encuentra en su totalidad dentro del Acuífero Calera como se puede observar en la figura 104, el cual se localiza en la porción central del Estado de Zacatecas.

El área de este acuífero cubre una superficie aproximada de 2,226 Km², que representa el 2.8 % del territorio estatal; se localiza en la porción central del estado de Zacatecas y comprende la totalidad de los municipios Enrique Estrada y Morelos, la mayor parte de Fresnillo, Calera y Zacatecas, porciones menores de Panuco, Vetagrande, Jerez y Villa de Cos. Es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, presenta condiciones locales de semiconfinamiento, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales, de granulometría variada, conglomerados y depósitos lacustres. En la zona centro de los valles tectónicos, el espesor del acuífero puede alcanzar hasta 400 m. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) registra en el año 2015 para el Acuífero Calera (3225) las siguientes características:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 15. Características del Acuífero Calero.

CDXIII		Región Hidrológica-Administrativa "Cuencas Centrales del Norte"					
Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
Estado de Zacatecas							
3225	Calera	83.9	1.3	163.190372	125.0	0.00	-80.570372

R = Recarga media anual, DNCOM = Descarga natural comprometida, VCAS = Volumen concesionado de agua subterránea, VEXTET = Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos, DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea.

La formación de la cuenca fue la consecuencia de una serie de procesos geológicos que iniciaron con la acción de un intrusivo que afectó las unidades Mesozoicas, seguido de plegamientos, fallamientos y una etapa de vulcanismo que formó los macizos montañosos. Posteriormente se depositaron los sedimentos que forman la llanura aluvial delimitada al norte, este y oeste por lomeríos, al sur se distinguen bajadas aluviales con lomeríos y al sureste se identifican sierras bajas y lomeríos. Entre los principales sistemas montañosos se encuentra la Sierra de Zacatecas, ubicada al oriente de la zona, con elevaciones máximas del orden de 2,700 msnm y las mínimas se presentan en la llanura en el orden de 1,030 msnm.

Con la información piezométrica correspondiente a enero de 1994, se elaboró el plano de curvas de igual profundidad del nivel estático, este describe en la porción norte del valle de calera profundidades del orden de 20 metros; hacia el centro de la zona, donde existe la mayor concentración de pozos, las profundidades varían de 40 a 50 metros, incrementándose hacia ambos flancos del acuífero hasta valores de 60 metros (esto correspondiente a la zona donde se localiza el predio del proyecto.

De igual manera y de acuerdo con un estudio realizado en el 2015 por la Dirección Local de Zacatecas de la CONAGUA, las elevaciones del nivel estático del acuífero Calera variaron de 2,010 a 2170 msnm. Los valores más bajos se registraron en el valle aluvial localizado en la región central, donde ocurre extracción intensiva de agua para uso agrícola, lo que ha formado un extenso cono de abatimiento, de tal forma que, la dirección preferencial del flujo subterráneo se registró de sur a norte, con alimentaciones provenientes de los flancos norte, sur este y oeste. De forma complementaria, en la figura 105 está representada la evolución del nivel estático

CONSULTA PÚBLICA

del periodo 1997 – 2015. En la mayor parte del acuífero el abatimiento medio anual varía de 1.2 a 1.8 m.

Con relación a la calidad del agua del acuífero Calera, la CONAGUA (2018), reportó en algunos aprovechamientos la existencia de concentraciones de arsénico por arriba del límite máximo permitido por la la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994 con valores que varían de 0.026 a 0.06 mg/L.

IV.2.2. Aspectos Bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

El estado de Zacatecas se encuentra inmerso dentro del Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, Provincia Altiplanicie. Dicha provincia se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Es la provincia más extensa, la altitud de su territorio varía en general entre 1,000 y 2,000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste (figura 106). La vegetación predominante consiste en Matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquital) (Rzedowski, 1978; citado en Balleza y Villaseñor, 2002).

- **Descripción de la vegetación en el sistema ambiental.**

De acuerdo a la clasificación de uso de suelo y vegetación de la carta de USyV Serie V escala 1:250000 de INEGI y la información obtenida mediante el procesamiento de capas con el uso de SIG se elaboró una imagen para el presente documento, del sistema ambiental en el que se identificó que gran parte de uso de suelo y vegetación en el área corresponde a matorral crasicaule y zonas sin vegetación aparente (por uso industrial – minero actualmente) como se presenta en la figura 107.

Ahora bien, según la información contenida en la MIA de la ampliación de la presa de jales etapa 6 y 7, dentro del Sistema Ambiental, para la cual se realizó trabajo de campo y se hizo un inventario florístico y a un análisis cartográfico a través de sistemas de información geográfica (SIG), se determinó que la vegetación y usos

CONSULTA PÚBLICA

del suelo en el área del Sistema Ambiental es como se presenta en la figura 108. Donde puede observarse que en cuanto a vegetación natural solo están representados 2 tipos de comunidad vegetal, el pastizal natural y el matorral crasicaule.

En la figura 109, se puede ver que el tipo de uso de suelo y vegetación con mayor porcentaje de ocupación en el Sistema Ambiental corresponde al Matorral crasicaule con un 72 %, seguido del uso de zona minero industrial con 17.4 %, después el pastizal natural con 7,6% y finalmente el uso para caminos y accesos con 2.09 %.

A continuación, se describe el Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental de acuerdo a la información levantada en campo para la elaboración del MIA del proyecto de ampliación de la presa de jales etapa 6 y 7 y su interpretación en sistemas de información geográfica.

Matorral crasicaule. Tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia spp., Carnegiea gigantea, Pachycereus pringlei, Stenocereus thurberi.* Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera. El Matorral Crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presentan como cubierta vegetal de Opuntia, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" Opuntia streptacantha y Opuntia leucotricha. Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600 mm y la temperatura es de 16 a 22ºC en promedio anual. En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia Myrtillocactus geometrizans y a veces también Stenocereus spp. Por otro lado Yucca decipiens puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa, Acacia, Dalea, Prosopis, Rhus,*

CONSULTA PÚBLICA

Larrea, Brickelia, Eupatorium, Buddleia, Celtis, etcétera. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la numerosa presencia de planta herbáceas. Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos. El Matorral Crasicaule es el tipo de vegetación, según los recorridos de campo, el que domina en el Sistema Ambiental, en este abundan especies del género Opuntia, así como Mimosa, Brickelia, Ageratina y Dalea, entre varias otras especies arbustivas, con diferentes densidades; la altura que alcanza el estrato arbustivo aproximadamente está en los dos metros de altura, aunque algunas especies de Opuntia sobrepasan los tres metros; en el área del sistema ambiental se encuentran una gran cantidad de especies herbáceas que brotan a finales de la primavera y mueren al comienzo del otoño, algunas permanecen más tiempo hasta que llegan las fuertes heladas del invierno.

Pastizal. En el Sistema Ambiental se presenta pastizal natural, en algunas áreas domina, pero este se presenta en todo el área acompañando al matorral crasicaule. El pastizal es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos. Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, sólo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo sólo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos

CONSULTA PÚBLICA

y árboles aislados. Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género Bouteloua y la más común de todas es *Bouteloua gracilis,* que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En laderas pendientes, con suelo somero y pedregoso, a menudo son más abundantes *Bouteloua curtipendula y Bouteloua hirsuta*. Son menos frecuentes en general, *Bouteloua rothrockii, Bouteloua radicosa, Bouteloua repens, Bouteloua eriopoda y Bouteloua chondrosioides,* pero en algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua eriopoda y Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal. El aprovechamiento de los Pastizales Naturales en México, en la mayor parte de los casos, no es óptimo, debido en muchos sitios, al sobrepastoreo y a la falta de organización y técnica adecuada. El sobrepastoreo y el pisoteo excesivo impiden muchas veces el buen desarrollo y la reproducción de las especies más nutritivas y apetecidas por el ganado, propiciando el establecimiento de plantas que los animales no comen y que a menudo son venenosas y con frecuencia reducen también la cobertura del suelo, exponiéndolo a los efectos de la erosión.

Zona Minero-Industrial. Estas son áreas que soportan infraestructura minera - industrial que se ha desarrollado a través de los años dentro del Sistema Ambiental, en estas áreas se encuentra plantas de molinos, quebradoras, oficinas, talleres, patios vehiculares, caminos de tránsito de vehículos por las áreas de trabajo, tepetateras, presas de jales, etc.

Caminos de acceso. Los caminos de acceso son una red de obras de infraestructura de apoyo para las actividades mineras, son obras esenciales para la

CONSULTA PÚBLICA

circulación de vehículos, maquinaria y personal por las áreas de toda la demás infraestructura minera.

Los caminos de acceso son elementos indispensables para el desarrollo de los trabajos de la Empresa, son el medio de acceso a todas las áreas de trabajo, así como el acceso de salida a los diferentes servicios. La construcción de los accesos debe realizarse siempre de forma sustentable, es decir, plantearse de manera respetuosa con el medio ambiente, así como cumplir con una serie de requisitos y deben de estar en mantenimiento constante para conservarlos en buen estado.

Cuerpos de agua. Para el caso del presente proyecto los cuerpos de agua, son bordos de abrevadero que los rancheros de la zona han construido para almacenar agua para para el ganado, estos ocupan un área muy pequeña.

- **Listado florístico (Riqueza de especies) del Sistema Ambiental.**

Se inventariaron 64 especies pertenecientes a 16 familias. Las familias con el mayor número de especies fueron: ASTERACEAE (22 spp.), POACEAE (11 SPP.), CACTACEAE (7 spp.), FABACEAE y SOLANACEAE (con 5 spp.). A continuación, se presenta la siguiente tabla el inventario florístico de las especies encontradas en el área del Sistema Ambiental.

Tabla 16. Listado florístico del sistema ambiental (nanocuenca)

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
1	Amaranthaceae	Salsola tragus L.	Rodadora	
2	Apocynaceae	Asclepias linariaCav.	Hierba pinito	
3	Asteraceae	Ageratina scorodonioides (A. Gray) R.M. King & H. Rob.	Ageratina	
4		Ageratina petiolaris (Moc. ex DC.) R.M. King & H. Rob.	Espuma blanca	
5		Alloispermum integrifolium (DC.) H. Rob.	Chicalote demonte	
6		Bahia absinthifoliaBenth.		
7		Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H. Rob. & Brettell	Jarilla de río	
8		Bidens ferulifolia (Jacq.) DC.		
9		Bidens odorata Cav.		
10		Brickellia baccharidea A. Gray	Cedroni	
11		Brickellia laciniata A. Gray	Jarilla	
12		Brickellia secundiflora (Lag.) A. Gray		
13		Chrysanthellum indicum var. Mexicanum (Greenm.) B.L. Turner		

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 16. Listado florístico del sistema ambiental (nanocuenca)

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
14		Dyssodia papposa (Vent.) Hitchc.	Flamenquilla	
15		Montanoa leucantha (Lag.) S.F. Blake	Jaral	
16		Piqueria trinervia Cav.	Hierba de SaNicolas	
17		Pseudognaphalium canescens (DC.) Anderb.	Gordolobo	
18		Sanvitalia procumbens Lam.		
19		Senecio salignus DC.	Asomiate amarillo	
20		Stevia lucida Lag.	Stevia	
21		Tagetes lunulata Ortega	Cempualillo	
22		Tagetes micrantha Cav.		
23		Tagetes multifloraKunth.	Cempualillo	
24		Tridax balbisioides (Kunth) A. Gray		
25	Cactaceae	Opuntia cantabrigiensis Lynch	Nopal cuijo	
26		Opuntia durangensis Britton & Rose	Nopal	
27		Opuntia leucotricha DC.	Nopal duraznillo	
28		Opuntia rastrera F.A.C. Weber	Nopal rastrero	
29		Opuntia robusta J.C. Wendl.	Nopal tapón	
30		Opuntia streptacantha Lem.	Nopal cardón	
31		Stenocactus heteracanthus (Muehlenpf.) A. Berger ex A.W. Hill	Biznaga cerebro	x
32	Commelinaceae	Tradescantia crassifolia Cav.	Hierba gallito	
33	Convolvulaceae	Dichondra argentea Humb. & Bonpl. ex Willd.	Oreja de ratón plateado	
34	Euphorbiaceae	Euphorbia prostrata Aiton	Hierba de la golondrina	
35		Jatropha dioica Sessé	Sangre de drago	
36	Fabaceae	Dalea foliolosa (Aiton) Barneby	Limoncillo	
37		Dalea lutea (Cav.) Willd.	Dalea amarilla	
38		Dalea bicolor Humb. & Bonpl. ex Willd.	Engorda cabra	
39		Mimosa aculeaticarpa Ortega	Gatuño	
40		Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Mezquite	
41	Malvaceae	Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don	Hierba del golpe	
42	Poaceae	Aristida adscensionis L.		
43		Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Steud.	Zacate navajita	
44		Bouteloua uniflora Vasey		
45		Chondrosum gracile Kunth.		
46		Eragrostis intermedia Hitchc.		
47		Eragrostis lugens Nees	Zacate llorón	
48		Leptochloa dubia (Kunth) Nees	Zacate gigante	
49		Melinis repens (Willd.) Zizka	Pasto rosado	
50		Muhlenbergia tenuifolia (Kunth) Kunth	Zacate espinilla	
51		Pennisetum villosum R. Br. ex Fresen.	Zacate plumoso	
52		Peyritschia pringlei (Scribn.) S.D.	Zacate	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 16. Listado florístico del sistema ambiental (nanocuenca)

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
		Koch		
53	Polemoniaceae	Loeselia mexicana(Lam.) Brand	Guachichile	
54	Pteridaceae	Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor	Helecho	
55		Cheilanthes myriophylla Desv.	Helecho 2	
56	Resedaceae	Reseda lutea L.	Hierba 4	
57	Rhamnaceae	Adolphia infesta (Kunth) Meisn.	Junco	
58	Rubiaceae	Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.	Trompetilla	
59		Hedyotis wrightii (A. Gray) Fosberg		
60	Solanaceae	Nicandra physalodes (L.) Gaertn.	Miltomate	
61		Nicotiana glaucaGraham	Tabaquin	
62		Physalis chenopodifolia Lam.		
63		Solanum elaeagnifolium Cav.	Trompillo	
64		Solanum nigrum L.	Hierba mora	

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona y visitas de campo.

- **Especies vegetales detectadas dentro del Sistema Ambiental y que se enlistan en la NOM-059SEMARNAT-2010**

Con fundamento en la revisión de los listados florísticos de las especies vegetales detectadas por el muestreo de campo, además de la flora que se reporta para la región de las zonas, no se encontraron especies catalogadas bajo estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A). Aunque se localizó una especie de biznaga en el Sistema Ambiental, que por su lento crecimiento es importante su conservación y protección: Se presentan en la siguiente tabla, las especies de vegetación de importancia para su conservación.

Tabla 17. Especies de vegetación de lento crecimiento localizadas en el Sistema Ambiental.

Genero	Especie	Nombre común
Stenocactus	heteracanthus	Biznaga cerebro

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona y visitas de campo

- **Especies de interés (uso comercial, local, difícil regeneración etc.)**

En el área de estudio se registran 18 especies de interés, de estas algunas cuentan con importancia comercial al ser utilizadas para la elaboración de subproductos u

CONSULTA PÚBLICA

ornamentales, así como también algunas especies no cuentan con interés comercial, pero si con interés local para alimento y forraje. En la tabla siguiente se listan las especies utilizadas en el Sistema Ambiental y Área de Influencia, también se presenta el uso que recibe cada una de ellas.

Tabla 18. Especies de interés en el sistema ambiental (nanocuenca)

No	Especie	Nombre común	Usos
1	*Opuntia cantabrigiensis*	Nopal cuijo	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
2	*Opuntia durangensis*	Nopal	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
3	*Opuntia leucotricha*	Nopal duraznillo	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
4	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
5	*Opuntia robusta*	Nopal tapón	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
6	*Opuntia streptacantha*	Nopal cardón	Alimento, forraje, medicinal y cosméticos
7	*Stenocactus heteracanthus*	Biznaga cerebro	Ornamental
8	*Dalea bicolor*	Engorda cabra	Forraje
9	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Maderable y forraje
10	*Bouteloua gracilis*	Zacate navajita	Forraje
11	*Eragrostis lugens*	Zacate llorón	Forraje
12	*Leptochloa dubia*	Zacate gigante	Forraje
13	*Melinis repens*	Pasto rosado	Forraje
14	*Muhlenbergia tenuifolia*	Zacate espinilla	Forraje
15	*Pennisetum villosum*	Zacate plumoso	Forraje
16	*Peyritschia pringlei*	Zacate	Forraje
17	*Cheilanthes bonariensis*	Helecho	Ornamental
18	*Cheilanthes myriophylla*	Helecho	Ornamental

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona.

IV.2.2.2. Fauna.

La fauna silvestre de la república mexicana cuenta con 449 especies de mamíferos (142 son endémicos), más de 1,026 especies de aves (Escalante et al; 1993), 693 especies de reptiles (53% son endémicos), 285 especies de anfibios (45% son endémicos) y más de 2,000 especies de peces. se planteó realizar un listado mediante el trabajo de campo para conocer la riqueza de especies presentes dentro del Sistema Ambiental, así como identificar a las que pudiesen estar enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para así poder determinar las posibles afectaciones a la fauna por el desarrollo de las actividades del proyecto y poder proponer las medidas pertinentes de prevención, mitigación y/o compensación según se requiera. Se identificaron también a las especies que, por sus hábitos y biología pueden ser consideradas como de baja movilidad y que eventualmente serían el objetivo de posibles trabajos (reubicación de fauna).

CONSULTA PÚBLICA

- **Composición faunística en el sistema ambiental**

Durante la visita de campo, se registraron un total de 64 especies de 4 grupos de vertebrados terrestres. Las aves fueron el grupo mejor representado, con un total de 48 especies repartidas en 9 órdenes y 19 familias. El segundo grupo mejor representado corresponde a los mamíferos, se registraron un total de 8 especies pertenecientes a 6 familias y 4 órdenes. En lo que respecta a los anfibios, fue posible registrar una especie. Por último, para el caso de los reptiles, se registraron un total de 7 especies pertenecientes a 1 orden, 2 subórdenes y 3 familias.

Enseguida se presentan los listados de especies faunísticas dentro del Sistema Ambiental es importante recordar que la información que se presentará está basada en el trabajo de campo así como en la revisión de estudios anteriores realizados en el área de estudio por CAPSTONE GOLD S.A. de C.V., estos estudios corresponden a Estudios Técnicos Justificativos y Manifestaciones de Impacto Ambiental.

- *Anfibios*

En el Sistema Ambiental se consideró la especie *Hyla arenicolor* la cual fue registrada en estudios anteriores, es importante hacer notar que la abundancia de anfibios en ambientes semidesérticos es baja sobre todo en época de estiaje, aun así, durante el temporal de lluvias la abundancia sigue siendo baja, dada las condiciones climatológicas adversas prevalecientes.

Tabla 19. Anfibios en el sistema ambiental (nanocuenca).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro
Anura	*Hylidae*	*Hyla arenicolor*	Rana de árbol color arena	Ob
Tipo de registro: Ob= Observación directa; **H=** Huella; **E= Excreta**; **C=** Cadáver				

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona.

- *Reptiles*

Para el Sistema Ambiental, durante los trabajos de campo y considerando las especies que se han registrado con anterioridad en otros estudios que se han realizado para la Unidad Minera Cozamin, se registraron 7 especies pertenecientes

CONSULTA PÚBLICA

a tres familias *(Phrynosomatidae, Scincidae y Colubridae)* y un solo orden *(Squamata)* subdividido en dos subórdenes*, Lacertilia y Colubridae*.

Es importante señalar que de aprobarse el proyecto se deberán tomar todas las medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos, todo esto con la finalidad de proteger a la fauna registrada y a la no registrada en este estudio, teniendo énfasis en las especies enlistadas dentro de la NOM-059SEMARNAT-2010 y que se consideran de baja movilidad.

Tabla 20. Reptiles en el sistema ambiental (nanocuenca)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro
Squamata (Suborden Lacertilia)	*Phrynosomatidae*	*Cnemidophorus marmoratus*	Huico	Ob
		Sceloporus scalaris	Lagartija	Ob
	Scincidae	*Plestiodon lynxe*	Eslizón	Ob
Squamata (Suborden Serpentes)	*Colubridae*	*Masticophis mentovarius*	Chicoteadora	Ob
		Conopsis nasus	Culebra ciempiés	Ob
		Pituophis deppei	Culebra sorda mexicana	Ob
		Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua	Ob
Tipo de registro: Ob= Observación directa; **H=** Huella; **E= Excreta**; **C=** Cadáver				

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona.

- *Aves*

Para el grupo de las aves se registró un total de 48 especies, estas se encuentran dentro de 19 familias y 9 órdenes. La familia mejor representada corresponde a *Accipitridae y Emberezidae* con 5 especies cada cual. Cabe mencionar que las especies registradas durante los trabajos de campo fueron mediante observación directa.

Del total de las especies registradas, cabe mencionar que 11 especies son migratorias mientras que las 37 especies restantes son residentes.

A continuación, se presenta la tabla en la que se observa el listado de especies de aves registradas dentro del Sistema Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 21. Aves en el sistema ambiental (nanocuenca).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Permanencia
Anseriformes	*Anatidae*	*Bucephala albeola*	Pato Monja	M
Galliformes	*Odontophoridae*	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de moctezuma	R
		Callipepla squamata	Codorniz Escamosa	R
Accipitriformes	*Cathartidae*	*Coragyps atratus*	Zopilote	R
		Cathartes aura	Zopilote aura	R
	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán pajarero	R
		Accipiter cooperi	Gavilán de Cooper	M
		Buteo nitidus	Aguililla gris	R
		Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	R
		Elanus leucurus	Milano Cola Blanca	R
Falconiformes	*Falconidae*	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	R
		Falco sparverius	Cernícalo americano	R
		Falco mexicanus	Halcón mexicano	M
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas	R
		Zenaida macroura	paloma huilota	R
		Columbina inca	Tórtola cola larga	R
Cuculiformes	*Cuculidae*	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	R
Apodiformes	*Trochilidae*	*Selasphorus rufus*	Zumbador rufo	M
		Hylocharis leucotis	Colibrí orejiblanco	R
		Lampornis clemenciae	Colibrí serrano	R
		Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho	R
Piciformes	*Picidae*	*Picoides scalaris*	Carpintero Mexicano	R
		Colaptes auratus	Carpintero de pechera	R
		Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	R
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Empidonax affinis*	Mosquero pinero	R
		Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	R
		Sayornis saya	Papamoscas Llanero	M
	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	R
	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	ChivirínSaltarroca	R
		Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del Desierto	R
		Troglodytes aedon	Salta pared	R
	Plioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azul gris	M
	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	R
	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	R
		Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche Pico Curvo	R
	Parulidae	*Oreothlypis celata*	Chipe corona anaranjada	M
		Setophaga coronata	Chipe rabadilla-amarilla	M
		Setophaga nigrescens	Chipe Negrigris	M
		Cardellina pusilla	Chipe corona negra	M
	Emberezidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	R
		Spizella atrogularis	Gorrión Barba Negra	R
		Spizella passerina	Gorrión ceja blanca	R
		Calamospiza melanocorys	Gorrión Ala Blanca	M
		Melozone fusca	Toquí Pardo	R
	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero Occidental	R
		Icterus parisorum	Bolsero tunero	R
	Fringilidae	*Spinus notatus*	Jilgero encapuchado	R
		Haemorhous mexicanus	Gorrión mexicano	R
(1) Permanencia = (M) Migratoria, o, (R) Residente				

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona y visitas de campo

CONSULTA PÚBLICA

- *Mamíferos*

Dentro del SA se registraron un total de 8 especies de mamíferos, pertenecientes a 6 familias y 4 órdenes, el orden mejor representado corresponde al orden Carnívora con 3 familias y 5 especies. Enseguida se presenta la tabla que muestra las especies registradas dentro del Sistema Ambiental.

Tabla 22. Mamíferos en el sistema ambiental (nanocuenca)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro (1)
Didelphimorphia	*Didelphidae*	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	H, Rp
Xenarthra	*Dasypodidae*	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	H, Rp
Carnívora	*Canidae*	*Canis latrans*	Coyote	E, Rp, O
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	E, Rp
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo	Ct,
		Mephitis macroura	Zorrillo listado	Ct
	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	H, Rp
Lagomorpha	*Leporidae*	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	O, Ex, Ct

(1): O= Observación directa; **H=**Huella; E=Excreta; **Ct=** Cámara trampa; **M=**Madriguera; **P=**Pelo; **C=**Cadáver; **Ot=** otro; **Rp =** referencia personal

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona.

- **Especies catalogadas bajo protección y de importancia para su conservación**

De las 64 especies que se registraron dentro del sistema ambiental, únicamente 7 especies se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual señala las especies de flora y fauna silvestres con alguna categoría de riesgo; de las especies que se encuentran en dicha norma 4 son aves y 3 reptiles. Cabe mencionar que dos especies de reptiles son endémicas. En la siguiente tabla se presenta la lista de estas especies, y se especifica la categoría de protección de cada una y además se señala si la especie es o no endémica al territorio mexicano.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 23. Especies registradas en el sistema ambiental (nanocuenca) y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Grupo Zoológico	Especie	Nombre Común	Endémica	Categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz Moctezuma	-	Pr
	Falco mexicanus	Halcón mexicano	-	A
	Accipiter striatus	Gavilán pajarero	-	Pr
	Accipiter cooperi	Gavilán de cooper	-	Pr
Reptiles	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra de agua	-	A
	Pituophis deppei	Culebra sorda mexicana	E	A
	Plestiodon lynxe	Eslizón	E	Pr
Categorías: A = Amenazada, P = Peligro de extinción, Pr = Sujeta a protección especial, Endémica: E				

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta de estudios previos en la zona.

Ninguna de estas especies fue observada en el área del proyecto.

IV.2.3. Paisaje.

- **Visibilidad.**

La visibilidad del paisaje se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada utilizando datos topográficos como altitud, orientación, pendiente, etc. La visibilidad puede evaluarse calculando la cuenca visual, la cual engloba todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible.

Las áreas o elementos percibidos por mayor cantidad de observadores tendrán mayor relevancia que las poco visibles. Para determinar los puntos de visibilidad dentro del SA se consideró tomar como referencia la zona de la presa de jales en así como los alrededores más próximos.

Con base en estudios realizados previamente en la zona, en la figura 110 se presenta un modelo de visibilidad en el SA realizado para el proyecto donde se presentas los sitios en los cuales serán visibles las actividades desarrolladas, el 65.29% del área del Sistema Ambiental tendrá visibilidad al Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 24. Visibilidad del Proyecto.

Visibilidad del Proyecto respecto al Sistema Ambiental.	Superficie (Ha)	Superficie (%)
No Visible	128.45	34.71
Visible	241.55	65.29

Fuente: Elaboración Propia a partir de Estudios Previos e información de la zona.

- **Calidad Paisajística.**

El sitio y los alrededores en donde se pretende llevar a cabo el proyecto está conformado en la actualidad con porciones de uso de suelo minero y mínimamente de uso de suelo forestal con la presencia de matorral crasicaule y pastizales. En el área del predio para el proyecto y al sur del mismo, se presenta el uso de suelo minero, esto dado por las actividades de esta índole que se han realizado con anterioridad como ya se ha descrito en este Manifiesto de Impacto Ambiental. La porción de superficie restante del predio se cataloga como forestal y se mantiene fuera de las actividades antropogénicas a su alrededor. En función a esto se observa en general un paisaje con elementos ambientales apreciables como lo son la vegetación que forma parte de una zona semidesértica con diferentes elevaciones altitudinales; esto ha propiciado que, toda vez que las actividades mineras se han llevado a cabo desde hace años, la zona circundante se encuentra en un proceso avanzado de modificación - afectación de todos sus elementos ambientales que incluyen, tal como ya se indicó, de la vegetación, la fauna, los elementos hídricos entre otros. Es por esto que en sí el paisaje principal del sitio corresponde a un predio industrial-rural en el cual los elementos naturales prevalecen, aunque sin que se aprecien elementos paisajísticos extraordinarios que le confieran un valor ambiental importante en función a su grado de alteración existente por la realización de actividades de naturaleza minera-industrial.

- **Fragilidad visual paisajística**

La fragilidad del paisaje se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él y se determina por un método indirecto basado en los factores que definen el medio físico como lo son: la pendiente, la vegetación, la fauna, la singularidad del paisaje y la accesibilidad.

CONSULTA PÚBLICA

Uno de sus elementos es la percepción de la fragilidad visual intrínseca, la cual añade condiciones visuales de cómo es visto el territorio circundante (intervisibilidad) y cómo afectaría la presencia de elementos históricos-culturales singulares, obteniéndose finalmente la fragilidad visual adquirida.

- Niveles de fragilidad

Fragilidad baja: este tipo de fragilidad se presenta en zonas donde se alberga la mayor presión de las actividades e infraestructuras, y en las que dominan los usos industriales o están sometidas a usos de la urbanización (Galán, Cortina y Balaguer, sin año)

Fragilidad alta: se produce en lugares con ausencia de actividades, frentes de sierra y cumbres de montañas y lomas que presentan amplia visibilidad, fisiografías o pendientes pronunciadas y que en muchas ocasiones albergan tipos de vegetación frágiles. También son frágiles las zonas llanas, amplias y las lagunas o las playas o costas bajas alargadas (Galán, Cortina y Balaguer, sin año)

Considerando los niveles de fragilidad antes mencionados, así como las cualidades del SA, se identificó que dentro de esta se pueden encontrar los dos niveles de fragilidad, dentro del SA se pueden encontrar tanto zonas industriales de actividades mineras, las cuales se consideran con fragilidad baja, como zonas que aún presentan vegetación nativa en frentes y cimas cerriles las cuales se consideran con fragilidad alta.

Por lo anterior y considerando que el predio a ocupar para el desarrollo del proyecto presenta una superficie relativamente reducida de poco más de 8,000 m^2 con respecto a la totalidad que abarca el complejo y no presenta actualmente vegetación (se trata de un estacionamiento vehicular), se establece que el proyecto en estudio no alteraría de manera significativa la visibilidad, calidad y fragilidad del paisaje debido a que el sitio ya presenta un grado de alteración importante en las características físicas del mismo. Por tal motivo, el proyecto buscaría un aprovechamiento pleno de una superficie seleccionada contribuyendo el desarrollo de la actividad predominante del entorno, ya que promovería actividades

CONSULTA PÚBLICA

complementarias del sector, de manera segura y conforme a la legislación ambiental vigente.

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

El sitio del proyecto denominado PLANTA DE JAL EN PASTA EN MINA COZAMIN correspondiente al complejo minero Cozamin forma parte del municipio de Zacatecas del estado del mismo nombre.

En este contexto, el Sistema Ambiental definido para el proyecto correspondiente a la nanocuenca definida, se encuentra dentro del municipio de Zacatecas, por lo que el análisis correspondiente al medio socioeconómico para el presente proyecto abarcará al municipio indicado, particularizando hacia las zonas cercanas al predio del proyecto a efecto de contar con información más detallada sobre el entorno social imperante.

Dicho análisis se realizó tomando en cuenta lo publicado por el INEGI en sus más recientes Censos Poblaciones y Encuestas que se encuentren disponibles.

IV.2.4.1. Demografía.

El área de estudio, con base en la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI presenta una población de 146,147 habitantes de los cuales 70,855 (48.48%) son hombres y 75,292 (51.52%) son mujeres (ver figura 111).

La relación de hombres a mujeres es de 94.3 dada su composición entre habitantes del género masculino y del femenino.

La densidad de población es de 330 hab/km^2.

Históricamente, en la siguiente tabla se incluye los datos de población total en el municipio de Zacatecas desde el año 1980 hasta el 2015:

Tabla 25. Población Histórica del Municipio de Zacatecas (1980-2005).

Año	Mujeres	Hombres	Total
1980	45,694	43,113	88,807
1990	56,212	52,344	108,556
1995	61,290	57,452	118,742
2000	64,406	59,493	123,899
2005	68,723	63,312	132,035
2010	71,879	66,297	138,176

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 25. Población Histórica del Municipio de Zacatecas (1980-2005).

Año	Mujeres	Hombres	Total
2015	75,292	70,855	146,147

Fuente: INEGI (1980-2015).

Conforme a la figura 112, desde el año de 1980 al 2015, la población total del municipio de Zacatecas se ha incrementado en un 64.57%.

Asimismo, la razón de dependencia es de 53.9, es decir, 54 personas se encuentran en situación de dependencia por cada 100 productivas, lo que refleja cierta carga para la población activa o en su defecto un importante nivel de improductividad en la población. Destaca el caso de Genaro Codina que registra una razón de dependencia de 75.8, creciendo desde 73 que registraba en 2010.

Para el caso del proyecto, de acuerdo al Inventario Nacional de Viviendas 2016 (INV 2016), tomando un radio de 1,500 metros a partir del centro del predio del proyecto, en el área no existe una población establecida en viviendas. En la figura 113 se aprecia dicha información.

Esto representa una nula cantidad de población existente en un radio significativo lo cual se explica toda vez que el predio en estudio se localiza en una zona minera donde no se promueve el crecimiento de núcleos poblacionales en función a la ocupación existente en los usos de suelo.

IV.2.4.2. Estructura de Población por Edad.

En la localidad de Zacatecas se cuenta con 138,262 habitantes de acuerdo con datos del INEGI* México en cifras (inegi.org.mx) al 2020 conforme a información del INEGI. De dicha cifra 31,478 personas tenían entre 0-14 años lo que representa el 22.76% de la población de dicha área. El 68.88% equivalentes a 95,226 personas contaban con una edad de entre 15 y 64 años de edad y por último la población de rango de edad de 65 y más era de 11,558 personas equivalentes al 8.36% de la población de la Localidad de Zacatecas.

IV.2.4.3. Natalidad y Mortalidad Fecundidad.

La Fecundidad está definida como el fenómeno de la procreación humana efectiva, es decir, los hijos nacidos vivos en el seno de una población determinada.

CONSULTA PÚBLICA

A este respecto, la zona de estudio de acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI de acuerdo a la información recabada por las localidades del área de estudio, ésta presenta un promedio de hijos nacidos vivos de 2.65.

IV.2.4.4. Migración.

Zacatecas es una entidad con tradición migratoria, los recursos recibidos por conceptos de remesas, han sido significativos para las familias y para la dinámica económica de las comunidades y municipios.

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, en el periodo 2010 – 2015 retornaron un total de 1,304 migrantes representando esto El 10.4% de los migrantes de retorno en el Estado.

Asimismo, para el periodo 2010-2015 en el municipio de Zacatecas hubo un total de 2,038 viviendas receptoras de remesas cuyo monto de dichas remesas se estimó en 63.1 millones de dólares.

IV.2.4.5. Vivienda.

El municipio de Zacatecas al tratarse de una zona con mayor grado de urbanización, dado que concentra la capital del Estado, se entiende que sea la región con los mayores indicadores en materia de vivienda.

La concentración y crecimiento poblacional de los últimos cinco años ha impactado en el aumento de viviendas particulares habitadas, cuyo mayor crecimiento se ha concentrado en los tres municipios más poblados: Fresnillo, Guadalupe y Zacatecas; sin embargo, en valores relativos, Guadalupe con 23.3% y Trancoso con 22.4% son los que mayor crecimiento han tenido.

El total de viviendas particulares habitadas en el 2015 fue de 40,236. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.63 (véase figura 114).

Aunado al número de ocupantes de las viviendas, la calidad de los materiales es fundamental para medir el nivel de la calidad de vida. En este sentido y en lo referente al material de los pisos en el municipio de Zacatecas, el 78.7% de las viviendas cuenta con piso de mosaico, madera u otro recubrimiento, 20.54% con piso de cemento o firme y solo el 0.25% mantiene piso de tierra.

CONSULTA PÚBLICA

En referencia al material y resistencia de los techos en las viviendas, el municipio de referencia reporta un 95.69 % de viviendas con losa de concreto o viguetas con bovedillas, 3.14 % materiales de lámina, madera o tejamanil, 0.23 % con teja o terrado con viguería y 0.23 % con material de desecho o lámina de cartón.

De cada 100 viviendas, 98 cuentan con drenaje. Se muestra a continuación en la figura 115, la disponibilidad de servicios en la vivienda en el municipio de Zacatecas.

IV.2.4.6. Servicios.

- **Vías de Acceso y Carreteras.**

Se distinguen tres corredores conformados por los ejes estructuradores que comunican de extremo a extremo al área urbana de Zacatecas-Guadalupe. El primero se conforma por la calzada Héroes de Chapultepec, boulevard Adolfo López Mateos, calzada José López Portillo y calzada Revolución; el segundo, por la carretera panamericana, calles San Marcos, Petróleos Mexicanos, Obrero Mundial e Himalaya, Ejército Mexicano, paseo Francisco García Salinas y vialidad Arroyo de la Plata; y el tercero, por el libramiento de tránsito pesado o Bicentenario. Otro corredor vial de notable importancia es el integrado por los paseos Díaz Ordaz y la Bufa, la calzada Solidaridad y la avenida Pedro Coronel.

Además de las vialidades citadas, existen otras que no tienen gran dimensión longitudinal ni transversal y presentan varios casos, un trazo irregular y variaciones de sección. No obstante, se consideran como principales debido al elevado número de vehículos y peatones que las transitan y a la cantidad de servicios que se emplazan a lo largo de su trazo. Estas vialidades son: avenidas Quebradilla, Torreón, González Ortega, Hidalgo, Juárez, Ramón López Velarde, y las calles: Fernando Villalpando, Cinco Señores, Juan de Tolosa, Tacuba, Guerreo en Zacatecas; y avenidas Las Flores, México, Pedro Coronel y calles Heroico Colegio Militar, José María Rodríguez en Guadalupe.

El principal problema en este rubro es la permanente congestión vehicular en la zona del centro histórico de Zacatecas debido a la concentración de comercios y servicios públicos y privados en una reducida porción de la mancha urbana.

CONSULTA PUBLICA

La vía férrea México-Ciudad Juárez atraviesa la conurbación de Guadalupe a Zacatecas, esta acusa deficiencias de diseño que han provocado descarrilamientos, además ha sido incorporada plenamente en el área urbana lo que incrementa el riesgo para población que reside en los alrededores, así como para el marcado tráfico vehicular.

- **Medios de Comunicación.**

El municipio de Zacatecas está integrado con todos los servicios entre los que se encuentran diferentes medios de comunicación de teléfono, telégrafo, entre otros, los cuales son los siguientes:

- ✓ Diarios: El Sol de Zacatecas, la Jornada Zacatecas, Imagen, El diario NTR, Página 24 Zacatecas, entre otros.
- ✓ Revistas: Revista directorio, revista 400, Gloria González Silva-revistas, Rita Martínez Montelongo-Cv de revistas y periódicos, Grupo Editorial Zacatecas S.A de C.V., entre otros.
- ✓ Canales de televisión: Canal 9 Zacatecas, Tv Zac la mejor, Canal 15 Zacatecas, Azteca 13 Zacatecas, Azteca 7 Zacatecas, entre otros.
- ✓ Estaciones de Radio: Radio Alegría, radio mexicana, radio fresnillo, radio Zacatecas Gobierno del Estado, estero plata, entre otros.

- **Red de Abastecimiento, Alcantarillado y Tratamiento de Agua.**

Para abastecer a la Conurbación Zacatecas-Guadalupe de agua potable se dispone de seis sistemas; éstos se ubican y describen en la figura 116.

Es oportuno señalar que previamente a su distribución, el agua recibe tratamiento de potabilización a base de cloro.

Actualmente en el 97.7% de la vivienda de Zacatecas se cuenta con el servicio de agua potable.

CONSULTA PÚBLICA

- **Drenaje**

La cobertura de la red de drenaje en la ciudad de Zacatecas es del 95.10%. Para la evacuación de aguas residuales y pluviales se dispone en la Conurbación Zacatecas-Guadalupe de un sistema de drenaje mixto que descarga el 80% de su volumen en el extremo oriente de Guadalupe en el cauce del arroyo de la Plata por el que se desplaza a través de colectores para atravesar por las inmediaciones de las comunidades de Martínez Domínguez y Osiris donde desde finales del año 2013 opera la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Osiris.

Dicha planta es la número 74 instalada en el estado, y la mayor por su capacidad; con su operación aportará 16.8 por ciento al caudal de agua tratada en Zacatecas. La PTAR Osiris trata las aguas del 80 por ciento de la Ciudad de Zacatecas y el 100 por ciento de la Ciudad de Guadalupe, además de cuatro localidades de este último municipio, Martínez Domínguez, Cieneguitas, Osiris y San Jerónimo, así como de Sauceda de la Borda, comunidad de Veta grande. El proceso de tratamiento se realiza a través de un sistema a base de lodos activados de burbuja fina, para tratar 600 litros por segundo. El agua tratada cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 en cuanto a calidad, por lo cual podrá ser utilizado en riego agrícola de plantas de tallo alto, así como en procesos industriales, como enfriamiento; además, en el riego de parques y jardines. Los lodos que se producirán serán comercializados como composta para el mejoramiento de suelos agrícolas.

- **Electricidad**

Para suministrar energía eléctrica en la zona del municipio de Zacatecas, se dispone de tres subestaciones ubicadas de la siguiente manera: la primera al sur de la comunidad de Cieneguillas, la segunda en la ciudad de Zacatecas y la tercera en la comunidad de Martínez Domínguez. La distribución de energía eléctrica es básicamente a través de cableado aéreo, a excepción de la del centro histórico de Zacatecas, donde es subterráneo. En la ciudad capital, la Escondida, Picones, El Orito y Brachos, las áreas electrificadas representan el 94.8% del total.

CONSULTA PÚBLICA

- **Equipamiento para el Manejo de los Residuos.**

En materia ambiental, Zacatecas ocupa el penúltimo lugar en capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos, sólo arriba de Yucatán, los residuos peligrosos contaminan el agua, aire, y suelo con implicaciones de afectaciones para el medio ambiente y para las personas. En la Entidad la existencia de instalaciones para el manejo adecuado de los residuos peligrosos es muy baja, hay un acumulado de 3 toneladas/año de capacidad instalada autorizada para el manejo de residuos peligrosos (periodo 2000-2010).

En el Estado de Zacatecas, 56 municipios cuentan con el servicio de solo recolección y disposición final de residuos y dos de los municipios cuentan con un tratamiento después de contar con su disposición final, los dos municipios que cuentan con el servicio de tratamiento son Calera y Villa de Cos, constatando así que en el municipio de Zacatecas solo se recolecta y cuenta con disposición final (INEGI, 2010). El Promedio diario recolectado en para el Estado de Zacatecas es de 1,052,540 Kilogramos. Siendo para el municipio de Zacatecas una recolección de manera diaria de 150,000 kilogramos. En el estado de Zacatecas se tienen 57 sitios de disposición final, 7 rellenos sanitarios y 50 tiraderos a cielo abierto.

Actualmente en el municipio de Zacatecas se cuenta con un relleno Sanitario Intermunicipal, el cual se encuentra en la parte oriental de la cabecera municipal de Vetagrande, Zacatecas, en los límites con el municipio de Guadalupe, Zacatecas. El acceso al predio es por un camino de brecha a 1.8 km al poniente de la carretera Guadalupe-Vetagrande. Se localiza en el ejido Sauceda de la Borda. Es importante mencionar que para el año del 2014 este Relleno Sanitario Intermunicipal recibía un aproximado de 350 toneladas por día provenientes de los cuatro municipios antes mencionados. Dicho relleno tiene una superficie de 5 ha (primera etapa), de 25 ha para el desarrollo actual y futuro del relleno. Este relleno recibe residuos de la zona conurbada de Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande.

CONSULTA PÚBLICA

- **Educación y Cultura**

En el municipio de Zacatecas brinda servicios escolares importantes para toda su población en todos los grados académicos. En la figura 117 se presenta la cantidad de escuelas de educación básica en la zona estudiada:

Para el caso de bachillerato y educación especial, mantiene niveles similares a Zacatecas y Guadalupe; finalmente para el caso de escuelas normales, las dos existentes en la región, se concentran en la capital del Estado.

Zacatecas y Fresnillo concentran las principales escuelas de Educación Superior, al contar ambos municipios con las sedes de sus respectivas Universidades Autónomas, además de que, en el caso de Zacatecas, se cuenta con el Instituto Tecnológico Regional. Asimismo, en los últimos años ha proliferado principalmente en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, la instalación de universidades privadas de prestigio diversificado.

En materia de bibliotecas, se registra existencia en los municipios de Calera, Genaro Codina, Enrique Estrada, Vetagrande y Zacatecas, en donde además se encuentra el Instituto Zacatecano de Cultura, que constituye la institución que articula la policía cultural del Estado, entendiéndola como un complemento fundamental de la educación.

En este sentido, la mayor parte de los inmuebles destinados a usos culturales en la región, se concentran en Fresnillo, Guadalupe y Zacatecas; en ellos existe una gran cantidad de museos y librerías inmuebles de tipo religioso, dentro de los que destaca el Santuario del Santo Niño de Atocha, ubicado en Plateros y cuya afluencia, ascienda aproximadamente a 1.5 millones de peregrinos al año, siendo el tercer santuario de devoción católica en el país.

Destacan además vestigios de haciendas de la época colonial, así como monumentos y lugares históricos y plazas y jardines públicos, dentro de los que, por su importancia, destaca la Plaza de Armas de la capital zacatecana.

Un aspecto importante en materia cultural es la declaratoria del Centro Histórico de la ciudad de Zacatecas como Patrimonio Cultural de la Humanidad, obtenida en

CONSULTA PÚBLICA

1993 debido a las peculiaridades de su traza urbana y su valor dentro de la historia de México. Asimismo, destaca la integración de los municipios de Fresnillo, Guadalupe y Zacatecas, dentro de los trazos del Camino Real de Tierra Adentro y la Ruta de la Plata.

El espectáculo cultural más importante del Estado, se desarrolla en la región: el Festival Cultura Zacateas, evento artístico que nació en 1987 y se celebra durante la Semana Santa con actividades de literatura, música, pintura, danza, y cine, entre otras, mismas que se concentran en su mayor parte en la capital.

Son estos los elementos culturales más importantes de la región, que se constituyen a su vez como pilares fundamentales para fortalecer la cultura educativa de la región y potenciar su desarrollo económico.

- **Centros de Salud.**

La distribución de los hospitales públicos y privados se concentra en el centro y norte de la Ciudad de Zacatecas, en la zona intermedia y en el centro de Guadalupe. Dentro del equipamiento urbano en el municipio de Zacatecas y Guadalupe, se encuentran los siguientes subsistemas de salud: Servicio de salud de Zacatecas, Clínica Hospital ISSSTE, Hospital General (ISSSTE), Clínica de Medica Familiar (ISSSTE), Unidad de Medicina Familiar (IMSS), Hospital General (IMSS).

Al mismo tiempo en la zona urbana del municipio de Zacatecas se encuentra el Hospital Santa Elena, el Centro Médico la Plata, Cruz Roja Zacatecas, Hospital San José, Médica Santa Teresita, Policlínica Sierra de Alicia.

En la figura 118 se enlistan los servicios de salud ubicados en el municipio de Zacatecas:

- **Parques, Jardines y Zonas de Recreo.**

Parte fundamental en el aspecto de promoción del desarrollo social de la ciudadanía, es la generación y mantenimiento de espacios para la recreación. Son estos, espacios para el fomento del desarrollo físico y mental de la población, apoyo evidente en las funciones de promoción de la salud y la promoción y organización comunitaria.

CONSULTA PÚBLICA

Dentro de la zona urbana se encuentran diferentes zonas de recreo, de entre las cuales destacamos la presencia de algunos parques y jardines representativos de la ciudad.

Entre las principales plazas y jardines en Zacatecas se encuentra la plaza “Alameda García de la Cadena”, la cual se encuentra adornada con álamos, sauces y moreras para marcar en dónde termina la ciudad. La plaza Bicentenario, el cual fue hecho para rememorar lo que fue Zacatecas cien años atrás, dicha plaza tiene un espectáculo de fuentes bailarinas y hermosos jardines.

El Jardín Independencia, fue construido a principios del siglo XIX, también conocida como la plaza Villareal. Es un muy buen lugar para convivencia familiar, tiene un excelente ambiente y está rodeado de una gran variedad de comercios.

Parque la Encantada, este parque recreativo cuenta con una superficie total de 10 hectáreas de bosque en ladera de pinos y eucaliptos, de la cual un kilómetro de circunferencia lo conforma el lago artificial que tiene una profundidad de 8 metros en promedio, cuenta con 3 islotes ambientados con vegetación natural, pista de atletismo que rodea el lago, se cuenta en este parque con cafetería, áreas verdes, en el embalse antes mencionado se tienen distintas especies de peces, gansos europeos y patos de diversas especies, se tiene además un zoológico con distintas especies de fauna silvestre.

Entre otras plazas para convivencia se encuentran la plaza de armas, plazuela de García, Plazuela Francisco Goitia, Plaza Bicentenario, Plazuela Miguel Auza, Plaza Revolución. Otros parques que se tienen son el Parque General Enrique Estrada, la ruta del vía crucis (teleférico en el cerro de la bufa), Ruinas La Quemada, sin dejar de mencionar algunos otros espacios de recreo como el centro histórico de Zacatecas, casa municipal de la cultura, el observatorio Meteorológico, acueducto el cubo, museo Francisco Goitia, museo de Ciencias, mirador del callejón Nolasco, museo de la inquisición, museo del arte abstracto, entre algunos otros.

Cabe hacer mención que en las cercanías del proyecto no se localizan monumentos históricos-artísticos y/o arqueológicos tal como puede observarse en la figura 119.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante mencionar que en varios fraccionamientos se tienen pequeños parques que son responsabilidad del municipio, pero en algunos de ellos no se les da el mantenimiento continuo y esto provoca que algunos de los juegos no estén en óptimas condiciones para usar y por otro lado, dichos parques riegan sus áreas verdes de manera frecuente, provocando que tengan una imagen con la vegetación seca y en mal estado.

En la figura 120 se presentan las unidades económicas de recreación y deportes en el municipio de Zacatecas.

De esta manera, nuevamente se configura como la región con mayor equipamiento de espacios de recreación y deportes.

- **Actividades Económicas.**

Para el año 2015, se muestran que la economía de los municipios conurbados (Zacatecas-Guadalupe), sigue concentrándose en el sector terciario, con un poco más de 7 de cada 10 habitantes que laboran en actividades de este tipo. Por otra parte, la menor concentración de población a nivel sectorial corresponde al municipio de Zacatecas, en donde solo el 1.9% de la población se dedica a actividades primarias.

Se muestra a continuación en la figura 121 con respecto a la población ocupada por sector de actividad económica en el municipio de Zacatecas, con información obtenida de INEGI, 2015.

Tipo de Economía.

Las actividades terciarias son las principales actividades económicas en el municipio y Estado de Zacatecas, seguido de las actividades secundarias y finalmente las actividades primarias. De los 81,845 habitantes que integran la población económicamente activa (conurbación Zacatecas- Guadalupe) 1,206 laboran en el sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza), 17,670 en el secundario (minería, electricidad, agua, construcción, industrias) y 62,969 en el terciario, lo que equivale a porcentajes de 1.47%, 21.59% y 76.94% respectivamente.

CONSULTA PÚBLICA

En el sector secundario destacan las actividades de tipo minero y manufactura del sector automotriz.

La PEA por sector se acentúa en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe en donde la concentración en el sector terciario llega a 77.39 y 70.43% respectivamente, mientras que la del sector primario se reduce a 1.92 y 2.97%.

Unidades Económicas.

La Región Centro del Estado donde se ubica el municipio de Zacateca concentra la mayor parte de la actividad económica del Estado. Así integra al 46.5% de las Unidades Económicas a nivel estatal; a su vez, esto lleva a que el 63% del valor agregado central bruto y el 62% de la producción total bruta del Estado, se genere en la Región Centro. En la figura 122 se detallan las unidades económicas en la zona en estudio.

Al interior de la región, la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, concentra el 53% de las unidades económicas, alcanza un valor censal bruto de 8,839.3 MDP y una producción bruta total de 18,951.27.

Cabe mencionar que los municipios de Calera, Fresnillo, Guadalupe y Zacatecas, concentran la mayor parte las unidades económicas del sector de comercio (incluyendo abasto) y servicios en la región, mientras que Fresnillo, aquellas del sector industrial. Además, en predomina la existencia de micro y pequeñas empresas dentro de la estructuración de la planta productiva del Estado; estas representan poco más del 98.5% de las unidades económicas de la región.

Población Económicamente Activa.

En cuanto a las características económicas, tomando en cuenta que el salario mínimo en el municipio de zacatecas, se tiene la siguiente información: De cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas 96 tienen alguna ocupación. En la figura 123, se observa los porcentajes de la población económicamente activa y la población ocupada.

CONSULTA PÚBLICA

La población No económicamente activa en este aspecto es de cada 100 personas de 12 años y más, 45 no participan en las actividades económicas, de ese total (45%), 28.8% son hombres y 59.9% son mujeres.

En la figura 124 se muestra la distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividades.

Empleo Formal.

La Región Centro concentra buena parte de la actividad económica del Estado, agrupa en consecuencia, una parte sustancial de los trabajadores asegurados en el Estado. De acuerdo con cifras del Sistema de Información para el Desarrollo Económico de Zacatecas, el municipio que mayor número de empleos (medidos a partir del total de asegurados permanentes) concentran en el Estado y la región, es Zacatecas con 49,087 registrados a diciembre de 2016; en la figura 125 puede observarse la cantidad de trabajadores asegurados en el IMSS entre los años 2010 a 2016.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental.

De acuerdo a las características del área de influencia del proyecto y las propias del predio (dimensión, presencia o ausencia de recursos bióticos como flora y fauna, abióticos como recursos hídricos superficiales como arroyos y cuerpos de agua, así como subterráneos, edafológicos, paisajísticos, etc.), se observa que dicho predio no presenta elementos ambientales de importancia para el mantenimiento de las características del sistema ambiental descrito en el presente apartado.

Particularmente por las condiciones del escenario actual, el cual ya existía antes de considerar el desarrollo del proyecto en estudio, el Sistema Ambiental ya había sido afectado por la intervención humana y se ha mantenido también mediante esta intervención con usos prevalecientes prioritariamente de tipo industrial al tratarse de una zona determinada para tal efecto (zona minera).

De lo descrito con anterioridad, en cuanto a la flora nativa es observable que en razón a la previa realización de actividades de aprovechamiento minero en el predio,

CONSULTA PÚBLICA

este importante recurso ambiental ha sido alterado en forma histórica derivado de la ocupación de espacios para la construcción de infraestructura industrial, cambios de uso de suelo, el uso de espacios para caminos interiores en el citado predio, la ocupación de áreas para el almacenamiento de recursos minerales, insumos y residuos y en general por el desarrollo de actividades productivas que indiscutiblemente tuvieron importantes impactos ambientales durante esta etapa productiva tales como la eliminación de recursos edáficos, la sustitución de especies y otros. Actualmente dichas actividades se siguen llevando a cabo en dicho sitio lo que ha mantenido dicha condición, lo cual en términos generales se considera positivo toda vez que esto generó con anterioridad la mayoría de los impactos ambientales producidos en el sitio en el que se pretende establecer el proyecto.

Un aspecto importante en el tema de flora es que el proyecto en estudio no promoverá conforme a su naturaleza, la afectación, remoción, eliminación y/o sustitución de la flora existente por lo que no impactará en forma significativa a este importante elemento ambiental del Sistema analizado, debido a que el predio del proyecto se ubica en porciones sin vegetación aparente en las que se desarrolla la actividad minera en la actualidad u ocupará el lugar de infraestructura ya instalada (estacionamiento vehicular del complejo minero).

En materia de hidrología superficial y conforme a la descripción realizada con anterioridad, se identificó que en el sistema ambiental se presenta un escurrimiento medio anual considerado Bajo (bajas precipitaciones y cuenca de captación reducida), y la zona del predio no presenta corrientes permanentes o intermitentes, sin embargo, si existen corrientes de tipo efímeras (que solo llevan agua cuando hay lluvias en la zona), estas corrientes fluyen en época de lluvias desde su zona más alta en dirección sur para unirse más adelante a un cauce mayor para posteriormente dirigirse por debajo del municipio y zona urbana de Zacatecas.

Otros aspectos importantes identificados conforme al Inventario Ambiental realizado para el Sistema en estudio que abarca, además de zonas de uso y aprovechamiento minero, la zona urbana de la ciudad de Zacatecas ubicada hacia el sur del predio.

CONSULTA PÚBLICA

Este importante emplazamiento urbano de la región central del país presenta, de manera similar a otras ciudades, retos ambientales que incluyen la generación de importantes volúmenes de residuos, contaminación del aire tanto por actividades de movilidad y actividad industrial y minera, generación de aguas residuales, ocupación de espacios naturales por el crecimiento urbano poblacional y de infraestructura para el desarrollo de actividades productivas. No obstante lo anterior, la zona circundante al predio presenta una nula o baja densidad de población toda vez que en dicho predio y sus alrededores cuenta con usos de suelo predominantemente de tipo minero y forestal con poca aptitud para posibles asentamientos humanos dada la topografía e infraestructura urbana poco desarrollada, por lo que se considera que el medio social no tenga afectaciones o impactos derivados del proyecto motivo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

Como resultado del Diagnóstico Ambiental mediante el análisis y la compilación del Inventario realizado es notorio que el Sistema Ambiental presenta una importante variabilidad en cuanto a elementos ambientales que integra tanto elementos naturales como industriales. El predio sobre el cual se pretende llevar a cabo el proyecto de la planta de jal filtrado y en pasta presenta en la actualidad una importante tasa de modificación de sus elementos ambientales naturales, principalmente en su flora y consecuentemente, también en la fauna que subsistía en función al recurso vegetal y edáfico, esto influenciado por la sucesión y cambios que ha experimentado el predio a consecuencia de las actividades mineras realizadas con anterioridad. Es también un hecho que se prevé el establecimiento de la planta de jal en pasta porque se reduce y elimina en forma paulatina riesgos ambientales en materia de contaminación y toxicología que pudieran afectar tanto al suelo, al agua, a la flora y fauna debido a la comparativa con la operación y grandes dimensiones de disposición de jales convencionales atravesó de la presa de disposición, la cual representa mayores riesgos.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.

La identificación de los impactos ambientales se considera el aspecto medular en un estudio de evaluación de un proyecto en materia ambiental. En ella se lleva a cabo el análisis e integración de toda la información descriptiva y de diagnóstico generada en los aspectos inherentes a la actividad a llevar a cabo tales como la naturaleza del proyecto, los medios natural y socioeconómico en donde incidirá en forma directa o indirecta, así como los aspectos de planeación y legislación que inciden sobre la zona o región de interés. El reto es generar y contar con un panorama claro para la estimación y predicción de las afectaciones, principalmente adversas, que promoverá el proyecto en el corto, mediano y largo plazo en los medios anteriormente indicados.

Para esto, se cuentan con metodologías de naturaleza sistémica que permiten, bajo un esquema de trabajo multidisciplinario y participativo por parte del equipo encargado del estudio y de los promoventes del proyecto, la identificación y valorización de los impactos ambientales asociados, a efecto de determinar la viabilidad ambiental del mismo. Con esto, también es necesario e indispensable construir y desarrollar las acciones que permitan prevenir, mitigar o en su caso compensar las afectaciones ambientales que puedan presentarse.

Bajo este esquema, es posible darle la viabilidad y sustentabilidad a los proyectos que son sometidos a este procedimiento legal, en beneficio del entorno natural y socioeconómico en el que se pretende integrar.

Metodología.

El objetivo principal de este capítulo es identificar y valorar los impactos ambientales, partiendo del estado en que se encuentra actualmente el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, y el estado que generarían las obras y actividades que éste implica durante y después de su ejecución; evaluando los impactos derivados de ello.

CONSULTA PUBLICA

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Para evaluar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, primeramente, se identificaron a través de una matriz de doble entrada del tipo impacto-ponderación. Los pasos de la metodología utilizada son los siguientes:

1.- Identificación y descripción de las acciones o agentes causales de los impactos negativos al medio ambiente.

2.- Identificación de los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

3.- Construcción de la Matriz de Interacciones Agente Causal-Recurso impactado

4.- Identificación de los posibles impactos negativos

5.- Matriz de impacto - ponderación.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Se realiza la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz de impacto-ponderación, para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores establecidos previamente.

6.- Análisis de los impactos ambientales por componente ambiental

De acuerdo a la metodología descrita, ésta nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos y poder determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos.

V.1.1. Identificación de las acciones o agentes causales de impactos negativos al ambiente.

La identificación de las acciones susceptibles de generar impactos ambientales será llevada a cabo con base en la descripción de los procesos de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento requeridas para la Planta de Jal Filtrado y en Pasta, conforme al proyecto de diseño descrito en los apartados anteriores:

CONSULTA PÚBLICA

Acciones:

- **Preparación del sitio:** Consistente en la realización de actividades preliminares para que el sitio seleccionado del proyecto cuente con las características y condiciones para el establecimiento del mismo. Dicha etapa constara de ciertas actividades específicas como son:

  1. Movilización de contratista a terreno.
  2. Instalación de oficinas, bodegas y servicios temporales, preparación de patios de almacenamiento y delimitación de áreas.
  3. Reubicaciones de los servicios existentes en el sector de emplazamiento de la Planta.
  4. Replanteos topográficos
  5. Limpieza y preparación del sitio

- **Construcción:** Consistente en la construcción del proyecto en el predio del estacionamiento y alrededores, sistema de manejo de jales y demás infraestructura cuyo desglose de actividades se describe a continuación:

  6. Habilitación de almacén temporal de materiales e instalaciones provisionales.
  7. Trazo, delimitación y nivelación del área.
  8. Movimientos de tierra: cortes, excavaciones y relleno del área para fundaciones
  9. Hormigonado de fundaciones y estructuras de hormigón.
  10. Fabricación y montaje de estructuras metálicas para los edificios
  11. Montaje de equipos
  12. Fabricación y montaje de tuberías y piezas especiales
  13. Instalaciones eléctricas y de instrumentación

CONSULTA PÚBLICA

14. Construcción de pileta de recuperación de agua y sistema de contención de derrames

- **Operación:** Las actividades (procesos) necesarias para el funcionamiento, uso y obtención de los productos de la planta, es decir jal filtrado y jal en pasta, así como las actividades de mantenimiento tanto preventivas como correctivas necesarias para la adecuada operación de la infraestructura, incluyen lo siguiente:

15. Bombeo de relaves espesados desde el alimentador.

16. Filtrado de jales.

17. Movimiento de la torta

18. Acopio temporal de jal filtrado.

19. Acondicionamiento de la torta con agua.

20. Acondicionamiento de la torta con agua y aglutinante.

21. Recibo de jal en pasta

22. Mantenimiento de infraestructura de la planta

- **Clausura:** Se incluye en este apartado la descripción de las actividades a realizar, en su caso, una vez concluida la etapa de operación de la planta de jal en pasta:

23. Paro, desmantelamiento y retiro de infraestructura de la planta.

24. Actividades de restauración del sitio (si fuera el caso).

V.1.2. Identificación de los Factores del Medio Ambiente Susceptibles de ser impactados.

Considerando las características del proyecto y las características del área donde se pretende desarrollarlo, así como las del sistema ambiental en el que se ubica, hemos de considerar los siguientes recursos o elementos del medio natural como indicadores:

CONSULTA PÚBLICA

- **Agua superficial:** Incluye el análisis de las corrientes superficiales en la zona de influencia del proyecto que pueden ser afectadas en su drenaje, flujo y calidad.

    1. Calidad físico-químico-biológica.
    2. Escorrentía natural.

- **Agua subterránea:** Aspecto de suma relevancia dado el valor que posee como recurso natural, se tomarán en cuenta las características y actividades que pueden afectar la dinámica hidráulica, el flujo, así como las alteraciones en su calidad.

    3. Disponibilidad
    4. Calidad físico-químico-biológica.
    5. Infiltración natural.

- **Suelo:** En este factor se incluyen aspectos tales como la estructura, fertilidad y calidad:

    6. Fertilidad
    7. Estructura/Compactación.
    8. Perdida de suelo.
    9. Contaminación.

- **Atmósfera:** Un factor ambiental trascendental es la atmósfera, ya que esta puede verse afectada en su calidad por la emisión de contaminantes nocivos para el ambiente y la población; entre dichas afectaciones pueden identificarse cambios en:

    10. Calidad del aire por Partículas suspendidas.
    11. Calidad del aire por Gases y olores.
    12. Emisión de Gases de efecto invernadero (contribuyen al cambio climático).
    13. Calidad Atmosférica por Emisiones de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

- **Geología-Geomorfología**: En función a las modificaciones que se realizarán a la conformación geológica del predio seleccionado para la construcción y operación de la planta es indispensable identificar los impactos a que será sometido este elemento ambiental natural, incluyendo las siguientes variables:

  14. Relieve.

  15. Estratigrafía.

- **Flora Silvestre:** La eliminación o afectación indirecta de la cobertura vegetal puede causar cambios en la biodiversidad y el paisaje existente, así como posibles modificaciones en la temperatura del área y en la escorrentía superficial de la zona.

  16. Diversidad

  17. Densidad

- **Fauna Silvestre:** La dependencia de la fauna hacia otros factores como son el suelo, el agua y la vegetación, hacen de ésta un indicador de impacto en el desarrollo de las diferentes etapas de los proyectos.

  18. Diversidad

  19. Densidad

- **Paisaje:** Aspecto de análisis que considera la naturaleza del proyecto, el uso actual del suelo en el predio y sus alrededores y las variaciones que pudiera sufrir el entorno a lo largo del tiempo en función con las interacciones entre las actividades del proyecto y los distintos elementos ambientales.

  20. Estética del paisaje.

- **Medio social:** Incluye los aspectos inherentes al ámbito social como lo es la población, su calidad, de vida, la promoción de la infraestructura, la urbanización, la salud pública y la economía local.

  21. Generación de empleo.

CONSULTA PÚBLICA

22. Salud.

23. Opinión pública.

V.1.3. Construcción de la matriz de interacciones agente causal - recurso impactado.

Derivado de la definición y descripción de las principales actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, así como de la identificación de los principales componentes ambientales, que conforman el entorno del área de estudio, y sus indicadores, a continuación se presenta la Matriz Agente Causal – Recurso Natural Impactado misma que será la base para la identificación y valoración de los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, que serán posibles de generarse por el proyecto en estudio:

Tabla 26.- Matriz Agente Causal – Recurso Impactado.

Etapa	Actividad	Agua Superficial	Agua subterránea	Suelo	Atmósfera	Geología y Geomorfología	Flora Silvestre	Fauna Silvestre	Paisaje	Medio Socio-Económico
Preparación del Sitio	Movilización de contratista a terreno				x					x
	Instalación de oficinas, bodega y servicios temporales, preparación de patios de almacenamiento y delimitación de áreas	x		x	X					x
	Reubicación de los servicios existentes en el sector de emplazamiento de la planta	x		x	x	x		x	x	x
	Replanteos Topográficos	x		x	x	x			x	x
	Limpieza y preparación del sitio	x			x					x
Construcción	Habilitación de almacén temporal de materiales e instalaciones provisionales			x	x					x
	Trazo, delimitación y nivelación de área	x	x	x	x	x				x
	Movimientos de tierra: cortes, excavaciones y relleno del área para fundaciones	x	x	x	x	x		x	x	x / x
	Hormigonado de fundaciones y estructuras de hormigón		x	x	x				x	x
	Fabricación y montaje de estructuras metálicas para los edificios	x	x	x	x			x	x	x
	Montaje de equipos		x	x	x			x	x	x
	Fabricación y montaje de tuberías y piezas especiales	x	x		x					x
	Instalaciones eléctricas y de instrumentación		x		x				x	x

COPIA PÚBLICA

Tabla 26.- Matriz Agente Causal – Recurso Impactado.

Etapa	Actividad	Agua Superficial	Agua subterránea	Suelo	Atmósfera	Geología y Geomorfología	Flora Silvestre	Fauna Silvestre	Paisaje	Medio Socio-Económico
	Construcción de sistema de contención de derrames				x					x
	Construcción de pileta		x	x	x	x		x	x	x
Operación y Mantenimiento	Bombeo de relaves espesados del alimentador	x								x
	Filtrado de Jales	x	x	x	x					x
	Movimiento de Torta				x					x
	Acopio Temporal de jal filtrado			x	x				x	x / x
	Recuperación de agua de filtrado por sistema de contención	x	x							x
	Acondicionamiento de torta con agua y aglutinante (elaboración de pasta)	x	x	x	x					x / x
	Operación de Pileta				x					x
	Recibo de jal en pasta				x					x
	Mantenimiento de infraestructura de la planta			x	x					x
Clausura del Sitio (si fuera el caso)	Paro, desmantelamiento y retiro de infraestructura de la planta				x				x	x
	Actividades de restauración (si fuera el caso)				x					x

X: Interacción negativa
X: Interacción positiva

Fuente: Elaboración propia

CONSULTA PÚBLICA

V.1.4. Identificación y descripción de los impactos ambientales.

Tomando como base la matriz del punto anterior se identificaron las interacciones por recurso impactado identificando y su agente causal, generándose para tal efecto la matriz donde se relacionan cada una de ellas en forma más detallada (figura 126)

Como puede observarse en la Matriz de análisis de interacciones entre los Agentes Causales (posibles generadores de impacto) con los Recursos o Indicadores Ambientales (componentes que pueden ser impactados), fue posible identificar un total de **168 posibles interacciones** para el proyecto en análisis, siendo 128 de estas de naturaleza negativa, de deterioro o afectación hacia el ambiente; y 40 de tipo positivo o benéficas para el entorno.

Entrando a detalle de análisis de cada elemento o componente ambiental, encontramos que, en materia de agua superficial, durante todo el desarrollo del proyecto en estudio, se identificaron un total de 13 interacciones siendo 10 de estas negativas y 3 positivas; mientras que para el recurso hídrico subterráneo son totalizadas 11 interacciones, 7 negativas y 4 positivas.

Para el recurso o indicador suelo fue posible identificar un total de 21 interacciones, siendo de estas, 19 negativas y 2 positivas

En lo referente a la calidad atmosférica, se identificaron un total de 66 interacciones, todas de naturaleza negativa. Cabe hacer mención que este recurso es el que presenta mayor número de interacciones (posibles impactos), por lo que podría ser uno de los más afectados, principalmente durante la etapa de construcción.

Mientras que para la geología y geomorfología del sitio se contabilizaron un total de 10 interacciones todas estas negativas.

En materia de flora silvestre y considerando que el sitio del proyecto no cuenta con vegetación forestal, aunque si la hay en sus alrededores, se contabilizaron un total de 0 interacciones, en tanto que para la fauna silvestre solo se encontraron 5 interacciones negativas.

En factor de la estética del paisaje en función a la superficie, naturaleza y vida útil del proyecto también es un factor de importancia que totaliza 9 interacciones de carácter negativo.

Finalmente, para los sectores social y económico del sitio, se identificaron un total de 33 interacciones, 2 negativas y **31 positivas**, reflejando esto principalmente la generación de empleos en la zona, así como los beneficios intrínsecos del proyecto como una estrategia importante para el manejo integral y adecuado de los residuos (jales) mineros y la recuperación y reaprovechamiento de agua, gracias a esta nueva infraestructura de la planta de fltrado.

El siguiente paso para la identificación de impactos ambientales fue revisar las interacciones de los agentes causales con casa elemento ambiental y sus componentes para una de las etapas del proyecto, a partir de la matriz de agente

CONSULTA PÚBLICA

causal-efecto (figura 126), lo cual permite identificar el impacto total que se producirá sobre el elemento natural y su subcomponente como consecuencia de las diferentes acciones por etapa del proyecto.

Dichos impactos se enlistan y describen en la siguiente tabla y constituyen los impactos ambientales potenciales, resultado del análisis anterior, asociados a la realización del proyecto en estudio.

Tabla 27.- Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Indicador Ambiental	Subcomponentes	Descripción del Impacto Ambiental Identificado
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Agua superficial	Calidad físico-químico-biológica	1. Contaminación del agua superficial por partículas de suelo y otros materiales
	Escorrentía natural	2. Modificación y/u obstrucción de los escurrimientos naturales de agua
Suelo	Estructura / Compactación	3. Modificación de la estructura del subsuel
	Perdida de Suelo	4. Remoción de restos de suelo en área desprovista de vegetación
	Calidad (contaminación)	5. Contaminación con materiales de la construcción
Atmósfera	Calidad del Aire (Partículas Suspendidas)	6. Contaminación del aire por partículas de polvo y otros materiales
	Calidad del Aire (Gases y Olores)	7. Contaminación del aire por gases de combustion
	Emisión de gases de efecto invernadero (contribuyen al cambio climático)	8. Mayor concentración de gases efecto invernadero
	Calidad atmosférica por emisiones de ruido	9. Contaminación por ruido
Geología y Geomorfología	Relieve	10. Modificación del relieve
	Estratigrafía	11. Modificación de la estratigrafía del subsuelo
Fauna Silvestre	Densidad	12. Disminución de presencia de especies de fauna, principalmente reptiles y mamíferos
Paisaje	Estética del paisaje	13. Modificación del paisaje
Medio socioeconómico	Generación de empleo.	14.*Aumento en la oferta de empleo
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Agua superficial	Calidad físico-químico-biológica	15. Contaminación del agua superficial por partículas del suelo y otros materiales de construcción
	Escorrentía natural	16. Modificación de las pendientes naturales del terreno y alteración del patrón de escorrentía
Agua subterránea	Infiltración natural	17. Diminución de la infiltración natural de agua al suelo
Suelo	Fertilidad	18. Perdida de suelo y consecuentemente de fertilidad
	Estructura / Compactación	19. Modificación de la estructura del subsuelo y mayor compactación del mismo
	Perdida de Suelo	20. Remoción del suelo
	Calidad (contaminación)	21.Contaminación del suelo y subsuelo por materiales de la construcción y sustancias asociadas a la operación de maquinaria y equipo

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 27.- Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Indicador Ambiental	Subcomponentes	Descripción del Impacto Ambiental Identificado
Atmósfera	Calidad del Aire (Partículas Suspendidas)	22. Contaminación del aire por partículas de suelo y materiales de la construcción
	Calidad del Aire (Gases y Olores)	23. Contaminación del aire gases de combustión
	Emisión de gases de efecto invernadero (contribuyen al cambio climático)	24. Mayor concentración de gases de efecto invernadero
	Calidad atmosférica por emisiones de ruido	25. Contaminación por ruido generados por los procesos constructivos
Geología y Geomorfología	Relieve	26. Modificación del relieve
	Estratigrafía	27.Modificación de la estratigrafía del subsuelo
Fauna Silvestre	Densidad	28.Disminución de presencia de especies de fauna, principalmente reptiles y mamíferos
Paisaje	Estética del paisaje	29.Modificación del paisaje
Medio socioeconómico	*Generación de empleo	30.Mayor oferta de empleo
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Agua superficial	Calidad físico-químico-biológica	31.*Prevención de riesgos y de contaminación del agua superficial al mejorar el manejo de jales y disminuir su depósito en la actual presa de jales
Agua subterránea	Disponibilidad	32.*Mayor disponibilidad de agua para otros usos debido al reúso del agua de los jales en los procesos de la mina
	Calidad físico-químico-biológica	33.*Reducción de riesgos de contaminación del agua subterránea
Suelo	Calidad (contaminación)	34.Impactos negativos debido a que puede ocurrir un mal manejo de residuos de manejo especial generados por la planta
		35.*Impactos positivos por disminución de riesgos de contaminación del suelo con jales
Atmósfera	Calidad del Aire (Partículas Suspendidas)	36.Contaminación del aire por partículas de cemento y otros materiales de la operación y mantenimiento
	Calidad del Aire (Gases y Olores)	37.Contaminación del aire por olores generados en la pileta
	Emisión de gases de efecto invernadero (contribuyen al cambio climático)	38.Mayor concentración de gases de efecto invernadero
	Calidad atmosférica por emisiones de ruido	39.Contaminación por ruido generados por los procesos operativos
Paisaje	Estética del paisaje	40.Afectación al paisaje por la acumulación de jales secos en el área de depósito temporal
Medio socioeconómico	Generación de empleo	41.*Mayor oferta de empleo
	Salud	42.Riesgos a la salud por emisión de polvos
	Opinión pública	43.*Mejora de la percepción ciudadana de que la operación de la mina es más sustentable
ETAPA DE CLAUSURA DEL SITIO		
Atmósfera	Calidad del Aire (Partículas Suspendidas)	44.Contaminación por partículas del suelo y materiales de la construcción
	Calidad del Aire (Gases y Olores)	45.Contaminación por gases de combustión

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 27.- Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Indicador Ambiental	Subcomponentes	Descripción del Impacto Ambiental Identificado
	Emisión de gases de efecto invernadero (contribuyen al cambio climático)	46.Mayor concentración de gases de efecto invernadero
	Calidad atmosférica por emisiones de ruido	47.Contaminación por ruido derivado de procesos de desmantelamiento
Medio socioeconómico	Generación de empleo	48.*Oferta de empleo
	Opinión pública	49.*Mejora de la percepción ciudadana de la responsabilidad ambiental de la empresa minera

Nota: *Impacto positivo
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior, tenemos que se identificaron e integraron finalmente un total de 49 impactos ambientales por la realización del proyecto de la PFP, de los cuales para la etapa de preparación del sitio se identificaron 14 impactos y para la etapa de construcción resultaron 15 impactos. Para la etapa de operación y mantenimiento fueron solo 8 impactos y finalmente para la etapa de clausura fueron identificados 6 impactos.

Como puede verse, la mayor parte de los impactos ambientales identificados, se concentran en las etapas de preparación del sitio y construcción, donde se tienen 29 impactos potenciales.

V.1.5. Matriz de impacto - ponderación.

Una vez identificados los posibles impactos, se llevó a cabo una estimación y valoración de los mismos. Para esto se utilizó una Matriz de Impacto - Ponderación, para poder determinar la importancia de dichos impactos, de acuerdo a una serie de atributos y valores descritos más adelante.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología se basa en la propuesta por Vicente Conesa Fernández - Vitora (1997).

Para la evaluación o valoración de importancia de los impactos ambientales identificados, se consideraron los siguientes **atributos:**

CONSULTA PÚBLICA

1. **Magnitud (M) (grado de destrucción que promovería el impacto ambiental en valoración mediante la siguiente cualificación):**

- **Mínima:** Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor ambiental considerado.
- **Media:** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles Notable y Mínimo.
- **Notable:** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

2. **Extensión (Ex) (área de influencia).**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

- **Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (área de desarrollo del proyecto) nos encontramos ante un impacto puntual.
- **Parcial:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en la totalidad del predio donde se ubica el desarrollo del proyecto estudiado.
- **Regional:** El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada, en áreas adyacentes al predio, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

3. **Evidencia (E).**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

- **Inmediato – Corto plazo:** Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción

CONSULTA PÚBLICA

y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

- **Mediano Plazo:** Si aparece en un período que va de 1 a 5 años
- **Largo Plazo:** Si el efecto tarda en evidenciarse en más de 5 años.

4. **Persistencia (temporalidad o duración) (PE).**

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

- **Fugaz:** Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.
- **Temporal:** Si el efecto dura entre 1 y 10 años.
- **Permanente:** Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años.

5. **Recuperabilidad (RC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras:

- **Recuperable:** Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo.
- **Mitigable:** Si es parcialmente recuperable.
- **Irrecuperable:** Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

6. **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio. Puede ser:

CONSULTA PÚBLICA

- **Reversible a corto plazo:** Si se autorrecupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).
- **Reversible a mediano plazo:** Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años.
- **Irreversible**: Si el efecto generado por impacto ambiental es irreversible.

7. **Sinergia (SI)**

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Puede ser:

- **Simple**: Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Sinergismo moderado:** Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
- **Altamente sinérgico**: Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo alto con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

8. **Acumulación (incremento progresivo) (AC)**

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto. Puede ser:

- **Simple:** Cuando no produce efectos acumulativos.
- **Acumulativo:** Cuando el efecto es acumulativo.

9. **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser:

CONSULTA PÚBLICA

- **Indirecto (Secundario):** Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.
- **Directo:** Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

10. Periodicidad (PR)

Este atributo puede ser:

- **Discontinuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
- **Periódico:** Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Continuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta través de alteraciones regulares en su permanencia.

11. Signo.

El signo del impacto hace alusión al carácter benefico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Los atributos descritos con anterioridad se califican de acuerdo a la siguiente escala de valoración:

Tabla 28.- Atributos y Valoración.

Atributo	Tipo	Valor
Magnitud (**M**)	Mínima Media Notable	1 2 4
Extensión (**Ex**)	Puntual Parcial Regional	1 2 4
Evidencia (**E**)	Corto plazo Mediano plazo Largo plazo	1 2 4
Persistencia (**PE**)	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 28.- Atributos y Valoración.

Atributo	Tipo	Valor
Recuperabilidad (**RC**)	Recuperable Mitigable Irrecuperable	1 2 4
Reversibilidad (**RV**)	Reversible a corto plazo Reversible a mediano plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (**SI**)	Sinergismo simple Sinergismo moderado Sinergismo alto	1 2 4
Acumulación (**AC**)	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (**EF**)	Indirecto Directo	1 4
Periodicidad (**PR**)	Discontinuo Periódico Continuo	1 2 4

Y Finalmente, la importancia o significancia del impacto ambiental se obtiene a través de la siguiente formula:

Importancia del Impacto (I) = (±) 3M + 2EX + RC + E + PE + RV + SI + AC + EF + PR

De acuerdo a la escala de valores, la importancia de los impactos ambientales identificados adquiere valores de que van desde las 13 a 90 unidades, por lo que para determinar, finalmente la categoría de importancia de dichos impactos, se toman en cuenta las siguientes clases o categorías:

Tabla 29.- Categorización de la Importancia de los I.A.

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
I ≤ 17	Irrelevante	
18 ≤ I ≤ 30	Moderado	
31 ≤ I ≤ 45	Severo	
I > 46	Crítico	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Fuente: Elaboración propia

CONSULTA PÚBLICA

La determinación de la ponderación es un proceso que permite detectar la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales, en función de sus características de acuerdo a los parámetros descritos en la metodología.

Para la evaluación de los impactos identificados se conformaron matrices de impacto – ponderación por cada etapa del proyecto, mismas que una vez llevado a cabo el ejercicio de evaluación permitirán determinar aquellos impactos cuyo análisis se considere altamente prioritario y que representen los aspectos clave de atención del proyecto en análisis.

A continuación, en las figuras 127, 128, 129 y 130 se presentan las matrices de evaluación -ponderación de impactos ambientales:

Como se puede observar, de los 49 impactos que podría generar el proyecto, 79.5% (39 impactos) son del tipo negativo y 20.5% (10 impactos) son positivos.

De los impactos negativos, **16 de ellos serán de tipo irrelevante**, **22 de tipo o magnitud moderada** y **solo 1 alcanzará el carácter de severo. No se detectaron impactos ambientales negativos considerados críticos**, esto en razón al grado de la afectación cuantificada de los recursos naturales existentes en la zona, así como a la temporalidad que se estima de vida útil para el proyecto estudiado.

No obstante, lo anterior, se prevé que la implementación de medidas de prevención, mitigación, control y compensación de impactos, propuestas en el siguiente capítulo, para los impactos ambientales identificados, permitirá prevenir y controlar suficientemente los posibles efectos adversos sobre los elementos del medio biótico y abiótico de la zona de estudio.

En cuanto a los impactos positivos, no se identificó ninguno de tipo irrelevante y si se determinó que hay 6 de tipo moderado y 4 de tipo severo o importantes (en este caso al ser positivos es mejor llamarlos importantes). No se identificaron impactos positivos considerados críticos. La mayoría de estos impactos positivos están dados por la generación de empleo que produciría, en cada una de las etapas, la realización del proyecto, pero es muy importante señalar que, en la etapa de

CONSULTA PÚBLICA

operación, los **hay impactos ambientales positivos significativos**, los cuales están dados por la prevención y reducción de riesgos asociados a contaminación del suelo, agua superficial y subterránea, esto debido a el **mejoramiento en el manejo integral de los jales** generados en el sitio por las actividades mineras, los cuáles actualmente se manejan de manera convencional (deposito en presa de jales) y que con el desarrollo del proyecto se permitirá un manejo más sustentable ya que se logra una importante recuperación de agua y se reducen riesgos asociados a la operación de la presa de jales.

V.1.6. Análisis de los impactos ambientales por componente ambiental.

Las etapas de construcción y operación - mantenimiento de la PFP, son las etapas que, según la identificación y evaluación de impactos ambientales generan la mayor cantidad e incidencia de los mismos, esto por las actividades de trazo, delimitación, nivelación, cortes, excavaciones y rellenos necesarios, así como por la instalación de los equipos e infraestructura de proceso, pudiendo afectar con esto a elementos ambientales importantes tales como el agua, atmósfera, suelo y en menor medida a la fauna.

Sin embargo, es posible implementarán medidas de prevención y mitigación de estos impactos ambientales y así prevenir y controlar los posibles daños que estas acciones pudieran llegar a generar en el medio ambiente.

De estos impactos, a continuación, se describen detalladamente los impactos significativos identificados, esto con base en el factor o atributo ambiental que afectan.

- **Agua Superficial.**

Las aguas superficiales son aquellas producidas por la escorrentía generada a partir de las precipitaciones o por el afloramiento de aguas subterráneas. Pueden presentarse en forma correntosa, como en el caso de corrientes, ríos y arroyos, o quietas si se trata de lagos, reservorios, embalses, lagunas, humedales, estuarios, océanos y mares.

CONSULTA PÚBLICA

En este contexto y conforme a las dimensiones y ubicación del proyecto, se considera que, por las actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción para la PFP, es posible que derivado de las actividades a realizar en la zona del predio, algunos remanentes de materiales sueltos que lleguen a ser desalojados de su estrato firme pudieran ser arrastrados, tanto por efecto del viento como de la lluvia, a los escurrimientos pluviales intermitentes, causando azolve y contaminación de los flujo de agua superficial, pudiendo afectar esto también al flujo y los patrones normales de las escorrentías, modificando el volumen y, en un momento dado, la dirección de los drenajes naturales ya existentes, pero todo esto en cantidades y efectos no significativos, resultando por lo tanto en un impacto no significativo a dicho elemento ya que, conforme a la ponderación llevada a cabo, tienen una importancia irrelevante o moderada.

Para la etapa de operación del proyecto, los impactos ambientales más significativos son los positivos, asociados a que una vez que las plantas entren en funcionamiento, el manejo de los jales mineros cambiará automáticamente al ser distinto al que ahora se hace, en el que la disposición de dichos residuos se realizaba enteramente en la presa de jales de la zona, y ahora al filtrarlos y generarlos en forma de pasta, podrán ser depositados como jales secos y/o utilizados en actividades de relleno de la mina, con lo que se previenen riesgos de contaminación del agua superficial al mejorar el manejo de jales y aumentar la seguridad de la actual presa de jales.

- **Agua Subterránea.**

Las aguas subterráneas se forman a partir de la infiltración de las lluvias y por aportes de los cursos superficiales, viajan en forma vertical por la fuerza de la gravedad, generalmente hasta encontrar un piso impermeable, y luego discurren horizontalmente hasta desaguar en los colectores mayores que la llevaran al mar para reiniciar su ciclo. En este tránsito se alojan en los espacios intersticiales de los sedimentos del subsuelo y forman los yacimientos de agua subterránea (acuiferos) los cuales en la actualidad son fundamentales para el suministro de centros de población y sectores productivos que no cuentan con recursos hídricos

CONSULTA PÚBLICA

superficiales, como es el caso del Municipio de Zacatecas y también es importante recordar que la geología de la zona de estudio está conformada por estratos de roca ígnea, y que en su mayoría ya se encuentra impactada por el establecimiento de actividades del giro minero, lo cual ha ido mermando la capacidad de infiltración natural de agua al subsuelo.

Como resultado de la identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto, se determinó que los posibles impactos adversos estaría principalmente en la etapa de construcción, pero son poco significativos (moderados), ya que actualmente por las condiciones del sitio ya son de poca permeabilidad pues ya existen “barreras” que evitan la infiltración en dicho espacio ocupado (ejemplo por la existencia del estacionamiento).

Por otra parte, es muy importante señalar que **se identificaron impactos ambientales positivos significativos,** derivados de la etapa de operación del proyecto, ya que una vez que las plantas entren en funcionamiento, el manejo de los jales mineros cambiará significativamente y con esto se previenen riesgos de contaminación del agua subterránea al disminuir la cantidad de agua que llevan estos actualmente al momento de su depósito en la actual presa de jales.

Otro impacto positivo relevante, en dicha etapa de operación, será en cuanto a **la disponibilidad de agua**, ya que el filtrado de jales, que forma parte del proyecto, **permitirá una muy importante recuperación y reutilización de agua subterránea**, lo cual se verá reflejado en una importante disminución de la extracción del agua del acuífero existente en el sistema ambiental.

- **Suelo.**

El suelo del predio en estudio presenta en la actualidad un grado alto de alteración al no contar en su mayoría con estrato vegetal superficial, esto derivado de las actividades mineras llevadas a cabo con anterioridad y de que casi la totalidad del proyecto (a excepción de la pileta) se encontrará en la porción del estacionamiento actual del acceso principal al complejo minero.

CONSULTA PÚBLICA

Entre los principales impactos ambientales que se generarán conforme a las actividades a realizar como parte del proyecto, son la modificación moderada en la estructura del subsuelo por la reubicación de los servicios existentes y los replanteos topográficos y despalme que adicionalmente provocarán la remoción moderada de restos de suelo en área desprovista de vegetación para la preparación del sitio. Además, se identificó la posible contaminación por materiales debido a la instalación de oficinas, bodega y servicios temporales, preparación de patios de almacenamiento y delimitación de áreas, dicho impacto se consideró impacto de tipo irrelevante porque se contará con un manejo integral de dichos materiales

Igualmente se identificó posible contaminación del suelo por sustancias asociadas a la operación de maquinaria y equipo en la construcción, aunque se considera de tipo irrelevante porque se contará con un manejo integral de los mismos mediante procedimientos de monitoreo y mantenimiento preventivo.

Aunado a esto y como consecuencia de la construcción, habrá remoción de suelo lo que afectará la fertilidad de ciertas zonas, específicamente en el área determinada para la pileta. Así mismo, la estructura del subsuelo se verá modificada de manera moderada por acciones de compactación de suelo debido principalmente a los movimientos de tierra, cortes, excavaciones y/o rellenos necesarios, toda vez que esto es indispensable para el éxito del establecimiento de la PFP, asegurando y garantizando la inmovilización y optimización de los espacios en la zona del proyecto.

Para el caso de la etapa de operación del proyecto, se identificaron solo impactos irrelevantes, relacionados a la posibilidad de un mal manejo de residuos generados por la planta, al acopio temporal de jales filtrados o al propio mantenimiento de la misma, pero como impactos positivos se identificó que con la operación de la PFP el manejo de los jales se mejora significativamente y con esto se previenen riesgos de contaminación del suelo, por lo que tendríamos impactos ambientales positivos de tipo moderado, ya que una vez que las plantas entren en funcionamiento, el manejo de los jales mineros cambiará.

CONSULTA PÚBLICA

- **Atmósfera.**

El espacio de la atmósfera terrestre es caracterizado por una composición química gaseosa, vital para los seres vivos. En ella se verifican diversos intercambios gaseosos y procesos químicos en un espacio delimitado virtualmente por los sistemas del relieve que limitan los efectos de las corrientes eólicas.

Las obras y actividades del proyecto involucran la remoción y desplazamiento de materiales, que propician la emisión de partículas que pueden afectar de manera adversa la calidad del aire, toda vez que también influye la acción eólica y su efecto favoreciendo la generación de polvo. Esto se podría ver en la etapa de preparación del sitio, de construcción y de operación, aunque el impacto mayor ocurriría en la etapa de construcción, al ser en la que se realizan mayor número de actividades precursoras de este tipo de impactos, como son la emisión de partículas suspendidas (PS), en especial polvos por las tareas de reubicación, replanteos topográficos, despalme, limpieza, cortes, excavaciones y carga de materiales entre otros. Sin embargo, la alteración provocada en la concentración de partículas es solo temporal y mitigable, por lo que resulta en un impacto adverso mitigable mediante actividades de riego de las fuentes generadoras de estas partículas.

De igual manera, las actividades que involucran la operación de maquinaria y equipo generaran ruido, representando un impacto que fue evaluado como moderado y que a pesar de ser adverso es prevenible y mitigable, con la aplicación de una serie de medidas de seguridad para los vehículos y para el personal.

En la operación de la PFP se espera un impacto ambiental derivado del aumento en la concentración de las partículas suspendidas, el cual fue evaluado con carácter de moderado y es influenciado por la generación de partículas de cemento y otros materiales por la propia operación del proceso productivo de la generación del jal en pasta, pero el diseño de la planta ya considera la instalación de equipos para control de estos polvos, por lo cual no se espera que el impacto sea significativo. Finalmente, hay que señalar que la operación de la PFP ocasionará la generación de ruido que permanecerá mientras trabajen los equipos, generando un impacto moderado.

CONSULTA PÚBLICA

Si se llegase a requerir el abandono del sitio, el área seleccionada para la PFP, una vez llegado el momento, presentará una baja en cuanto a la concentración de partículas y/o gases generados, la cual depende de el paro de las actividades del proceso minero y de la baja en el flujo vehicular por lo que se categorizaron como impactos irrelevantes, pero se tendrá considerado que las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura estarán apegados a condiciones de seguridad e higiene necesarios para el cuidado del medio ambiente y del personal involucrado.

- **Geología y Geomorfología.**

Como consecuencia de las actividades de preparación del sitio y construcción de la PFP, se presentarán impactos ambientales moderados en dicho elemento derivados principalmente por el movimiento o modificación de los estratos edáficos del sitio del proyecto, lo cual generará cambios en la topografía (relieve) de la zona, toda vez que este factor será alterado, conforme se vayan realizando las distintas actividades y la ocupación e instalación progresiva de la infraestructura requerida, se consideran impactos moderados por dichas afectaciones al presentarse en ambas etapas.

- **Flora Silvestre.**

El sitio del proyecto para la construcción e instalación de la PFP, en la actualidad no presenta vegetación forestal, ya que está siendo utilizado con fines de recepción y estacionamiento de vehículos, además de que en la zona circundante se desarrollan actividades mineras, no considerándose, por tal motivo que vayan a existir impactos ambientales adversos para este atributo ambiental.

- **Fauna Silvestre.**

La fauna característica de la zona está representada principalmente por especies de mamíferos, aves y reptiles. De estas especies solo los reptiles son de lento desplazamiento y podrían por lo tanto verse afectados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por lo que este posible impacto se evaluó como moderado y es factible su prevención y mitigación. Dentro del área del proyecto no

CONSULTA PÚBLICA

se observó ninguna de las especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que han sido reportadas y/u observadas para el sistema ambiental, sin embargo se implementaran medidas de prevención para que se tenga especial cuidado en este tema y en su caso, evitar dañar cualquier tipo de ejemplar que sea encontrado en los sitios que serán ocupados para el desarrollo del proyecto en estudio.

- **Ecosistema y Paisaje.**

Todos los rasgos del entorno interactúan entre sí, manteniendo un equilibrio de relaciones que conforman el ecosistema. En ambientes humanos destaca la estética del paisaje que se entiende como la imagen o panorámica, agradable o no grata que ofrece un ambiente determinado y que resulta de la integración de los diferentes elementos naturales o inducidos por el hombre.

Por su parte, el hábitat es el espacio vital en el cual se asientan y desarrollan las diversas especies vegetales y animales. El predio en cuestión es un hábitat cuya fisonomía y condiciones naturales originales han sido alteradas en forma paulatinamente significativa.

Se generarán diversos efectos adversos significativos sobre este elemento, durante la preparación del sitio por acciones de reubicación de los servicios existentes, replanteos topográficos y despalme, irán modificando la estética del paisaje y el hábitat de manera moderada.

Sin embargo, el impacto mayor se dará en la etapa de construcción llegando a ser severo por las actividades de movimientos de tierra (corte, excavaciones y nivelación del predio) y la colocación e implantación de la infraestructura y equipo de la PFP.

En el caso de la operación del proyecto se presentaría un impacto irrelevante, relacionado con el acopio de jal filtrado y su tentativa acumulación, pero este impacto se considera mitigable con las acciones propias del manejo integral de residuos en el complejo minero.

CONSULTA PÚBLICA

- **Medio Socioeconómico.**

Los componentes socioeconómicos definen los rasgos poblacionales de la comunidad y las diversas manifestaciones de la misma, tales como tipo de economía, estado de salud, seguridad, etc.

Las 4 etapas del proyecto presentan acciones con efectos significativos en tres elementos ambientales: generación de empleo, salud y opinión pública. Durante la etapa de construcción, operación, clausura y monitoreo, la contratación de mano de obra implica beneficios significativos, al generar empleos en el ámbito local y fortalecer los empleos en el ámbito regional relacionados con la contratación de personal técnico especializado para asegurar que las características constructivas de la PFP sean las adecuadas para su buen funcionamiento.

Por la naturaleza del proyecto, al entrar en funcionamiento dados los riesgos que pueden derivarse, como lo son riesgos a la salud por emisión de polvos, existen y se implementarán los cuidados y seguridad necesaria para evitar estos hechos, como es el uso de sistema colector de polvos en el equipo que lo requiera, estas acciones benefician significativamente, directa e indirectamente tanto a los trabajadores como a los pobladores cercanos, evitando así la contaminación de del aire que pudiese darse durante la operación. De igual manera con esto se reduce la posibilidad de enfermedades en las localidades más cercanas, Sin embargo, debido a que se considera importante no minimizar la existencia de los mismos se identificó como un impacto de tipo moderado.

Así mismo, puede producirse una mejora de la percepción ciudadana por las actividades en la operación de las plantas de filtrado y pasta por las que se obtiene un reúso de agua obtenida de los jales filtrados y un manejo más integral de los mismos al convertirlos en pasta y que se reutilicen en la propia mina, con lo que se evita su depósito y disposición en la presa. Lo anterior puede derivar en una opinión pública positiva, siendo significativa para este proyecto por parte de la población y medios de comunicación.

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación.

A continuación, se presenta la propuesta de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para los impactos ambientales identificados. Estas medidas se presentan para cada etapa del proyecto, en las figuras 131, 132, 133 y 134.

VI.2. Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De los impactos identificados en el apartado correspondiente, fueron considerados como residuales aquellos que son no mitigables. Dichos impactos se presentan a continuación:

Tabla 30.- Identificación de impactos residuales.

Indicador Ambiental	Subcomponentes	Descripción del Impacto Residual Identificado
PREPARACIÓN DEL SITIO		
Suelo	Estructura / Compactación	1. Modificación de la estructura del subsuelo
Geología y Geomorfología	Relieve	2. Modificación del relieve
	Estratigrafía	3. Modificación de la estratigrafía del subsuelo
Paisaje	Estética del paisaje	4. Modificación del paisaje
CONSTRUCCIÓN		
Geología y Geomorfología	Relieve	5. Modificación del relieve
	Estratigrafía	6.Modificación de la estratigrafía del subsuelo
Paisaje	Estética del paisaje	7.Modificación del paisaje

Nota: *Impacto positivo
Fuente: Elaboración propia

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

A fin de poder describir los escenarios ambientales del sitio que pretende ser ocupado por el proyecto de construcción y operación de la PFP, se consideraron 3 escenarios, mismos que son los enlistados a continuación:

a) El sitio del proyecto sin la implementación del mismo, es decir sin llevar a cabo ninguna intervención.

CONSULTA PÚBLICA

b) El sitio con el desarrollo del proyecto y sin llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación, y

c) El sitio con el desarrollo del proyecto, pero tomando en cuenta las medidas de prevención y mitigación propuestas en el CAPÍTULO VI del presente estudio.

VII.1. Pronóstico de los Escenarios.

Conforme lo anterior, a continuación, se describen los resultados pronosticados para los escenarios en mención:

- **Escenario 1. Sitio del proyecto sin la implementación del mismo.**

El sitio seleccionado para el proyecto de desarrollo de la PFP, en la actualidad se encuentra casi en su totalidad ocupado por infraestructura de apoyo a las actividades mineras, esta desprovisto de vegetación forestal y se encuentra en un entorno en el que prevalece los usos de suelo industrial minero.

En el supuesto de que el proyecto propuesto no se llevara cabo se esperaría que el predio seleccionado seguirá siendo utilizado con fines de aprovechamiento minero que, aunque limitado a la vida útil de las reservas de material en el complejo de la zona, brindaría continuidad a dichos trabajos hasta llegado el momento donde finalizara dicho aprovechamiento.

En función a lo anteriormente descrito y considerando que no se desarrollara el proyecto, entonces no se contaría con la infraestructura para la producción del jal filtrado y en pasta, lo cual haría que se continuara haciendo el manejo y la disposición de jales del complejo minero, tal como se hace actualmente, es decir de manera convencional, usando la presa los jales, lo que provocaría que esta tenga que seguir incrementando su tamaño y se mantendrían los riesgos asociados a la misma y los posibles impactos ambientales, entre los cuales pueden enumerarse la contaminación de agua subterránea y el arrastre de materiales y jales hacia los cauces y escurrimientos. Este escenario se considera adverso e indeseable desde el punto de vista ambiental y de desarrollo sustentable.

Así mismo, de no desarrollarse el proyecto de la PFP se continuaría extrayendo la misma cantidad que actualmente se extrae de agua del subsuelo, ya que no se podría

CONSULTA PÚBLICA

recuperar el agua de los jales; y con esto continuaría incrementándose el abatimiento del acuífero presente.

Por lo anterior es claro ver que, ante el escenario 1, la calidad ambiental del sitio del proyecto iría deteriorándose cada vez màs.

- **Escenario 2. Sitio con el proyecto sin implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos.**

El proyecto de la PFP, conforme a los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, resulto factible ambientalmente pues solo se identificaron impactos negativos irrelevantes y moderados, los cuales están principalmente asociados a la etapa de preparación del sitio y construcción y por lo tanto solo estarán presentes durante el tiempo que dure estas actividades.

Para la etapa de preparación del sitio, sí no se implementarán las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales identificados, podría generarse contaminación al suelo por materiales y residuos de la construcción, modificación en la estructura del subsuelo y remoción de suelo en parte del área.

Para la etapa de construcción de la PFP los impactos ambientales identificados se incrementarían en alcance e importancia en función a la cantidad de actividades que se tienen contempladas para esta etapa, por lo que a los impactos anteriormente descritos podrían adicionarse la afectación o eliminación de la cubierta edáfica y los estratos subterráneos en el sitio del proyecto; una mayor compactación, perdida de fertilidad y el arrastre de materiales edáficos y de la construcción hacia los escurrimientos y cauces existentes; incremento en los niveles de ruido y la emisión de partículas a la atmósfera, entre otros aspectos adversos que deben contemplar medidas de mitigación y control para reducir las afectaciones a los recursos y elementos naturales del entorno.

Durante la operación se generarían impactos ambientales relacionado con la generación y disposición inadecuada de residuos de manejo especial, jales filtrados y en pasta, así como incremento en los niveles de ruido y la emisión de partículas a la atmósfera.

CONSULTA PÚBLICA

- **Escenario 3. Sitio con el proyecto con la implementación de medidas de mitigación.**

Considerando que se desarrollará el proyecto de la PFP pero que se prevendrían y minimizarían los impactos ambientales asociados a dichas actividades mediante la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, control y compensación, descritas en el Capítulo V de este Manifiesto de Impacto Ambiental, y a través de buenas prácticas de operación, se puede visualizar que se disminuirá en forma significativa la cantidad de emisiones a la atmósfera producidas por el proceso constructivo y también se evitaría la afectación al sistema de escorrentías en el predio. Así mismo, se podría evitar la contaminación producida por los residuos que serían generados. Por otra parte, si se desarrolla el proyecto se reducirán los riesgos e impactos ambientales asociados al manejo y disposición de los jales, asegurándose que estos sean manipulados de manera mucho más segura ambientalmente y reutilizados en forma de pasta de jal para relleno de mina, reduciéndose así la exposición al ambiente.

Por lo anterior, el pronóstico del escenario 3 es TOTALMENTE FAVORABLE en términos de impacto ambiental y desarrollo sustentable, toda vez que se reducirían de manera significativa los riesgos de contaminación por la disposición convencional de jales y se mejorará significativamente el aprovechamiento de agua subterránea al disminuir parte de la extracción que se hace actualmente, lo que generará importantes beneficios al entorno.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando las medidas preventivas y de mitigación propuestas para los potenciales impactos ambientales identificados, a continuación, se presenta la propuesta de Programa de Vigilancia Ambiental, el cual establece las acciones y/o actividades a realizar, la periodicidad, los indicadores y las evidencias a recabar para garantizar una adecuada gestión de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
Preparación del Sitio	Las operaciones de retiro de la cubierta edáfica y cortes y excavaciones durante esta etapa del proyecto se realizarán previa humidificación con agua tratada de reusó a efecto de evitar el arrastre de materiales por pendiente hacia los cauces naturales intermitentes existentes en el área del proyecto.	Diariamente durante esta etapa	• Superficie de áreas humidificadas por día (Superficie total humidificada/superficie total a preparar) x100. • Bajas emisiones de partículas y polvo (indicador cualitativo). • Cantidad de materiales edáficos arrastrados hacia los cauces naturales (m^3).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se almacenará temporalmente la tierra y estratos pétreos removidos utilizando para tal efecto áreas aledañas de baja pendiente del predio, para evitar su arrastre por lluvias hacia el cauce del arroyo La Chiripa.	Diariamente durante esta etapa	• Volumen de tierra y estratos pétreos almacenados (Volumen de tierra y estratos almacenados/Volumen de tierra y estratos removidos) x100 • Cantidad de materiales edáficos arrastrados hacia los cauces naturales (m^3).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se evitará la ocupación y paso de maquinaria y vehículos automotores sobre los escurrimientos naturales para evitar la aportación de materiales solidos sobre los mismos.	Diariamente durante esta etapa	• Cauces naturales sin alteración por paso. (Número De cauces naturales no alterados/ Número de cauces existentes) x 100 • Cauces sin arrastre de materiales pétreos (Número De cauces naturales sin arrastre de materiales/ Número de cauces existentes) x100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Las obras a realizar en esta etapa estarán estrictamente limitadas a la superficie a ocupar para la construcción de la PFP evitando la ocupación y realización de trabajos sobre otras áreas cercanas o aledañas.	Diariamente durante esta etapa	Superficie de áreas ocupadas (Superficie total sujeta a preparación/superficie total del proyecto) *100.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	El suelo que será retirado como parte de las actividades de preparación el sitio será conservado en un área con poca o nula pendiente dentro del predio para evitar su arrastre por lluvias o viento para ser posteriormente utilizado.	Diariamente durante esta etapa	• Volumen de tierra y estratos pétreos almacenados (Volumen de tierra y estratos almacenados/Volumen de tierra y estratos removidos) *100 • Cantidad de materiales edáficos arrastrados hacia los cauces naturales (m^3).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Los residuos de manejo especial serán en la medida de lo posible separados por tipo en contenedores habilitados para tal efecto y serán canalizados para su reciclaje y aprovechamiento a centros de acopio debidamente autorizados por la entidad ambiental competente.	Diariamente durante esta etapa	• Porcentaje de suficiencia de contenedores por tipo de residuos (Número de contenedores existentes / Número de contenedores determinados a instalar x 100). • Volumen o cantidad de residuos de manejo especial dispuestos de manera final.	Bitácora de supervisión, documentos de autorización del prestador de servicios contratado, Manifiesto de Entrega-Transporte – Recepción y acervo fotográfico.
	En caso de contaminación el suelo por combustibles y lubricantes se hará la limpieza inmediata de las áreas afectadas cuyos remanentes serán dispuestos como residuos peligrosos conforme a la legislación aplicable en la materia a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.	Diariamente durante esta etapa	Volumen o cantidad de residuos peligrosos dispuestos de manera final.	Bitácora de supervisión, documentos de autorización del prestador de servicios contratado, Manifiesto de Entrega-Transporte – Recepción y acervo fotográfico.
	Los vehículos de carga con materiales pétreos serán habilitados con lonas que eviten la dispersión de polvos.	Diariamente durante esta etapa	Vehículos de transporte de materiales pétreos con lona (Número de vehículos con lona habilitada/Número total de vehículos asignados para transporte de materiales pétreos) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se restringirán las velocidades de los vehículos de carga que circulen sobre zonas sin pavimentar con un máximo de 20 Km/hr.	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de vehículos en el límite velocidad permitida (Número total de vehículos con reporte de	Bitácora de supervisión, señalamientos restrictivos e

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
			incumplimiento en límite de velocidad/Número total de vehículos asignados a esta etapa del proyecto) x 100	informativos respecto a límites de velocidad y acervo fotográfico.
	Se realizará al término de cada día la limpieza de las áreas de trabajo.	Diariamente durante esta etapa	Limpieza de áreas de trabajo (Superficie del área de trabajo diaria/Superficie de área con trabajos de limpieza) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y supervisión que participen en el proyecto, y realizarles la verificación vehicular correspondiente o requerirla al contratista.	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados x100). • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	Ordenes de servicios y acervo fotográfico
	Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles.	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados x100). • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia	Ordenes de servicios, acervo fotográfico

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
			del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	
	Las actividades que involucren la emisión de ruido se llevarán a cabo estrictamente en horarios diurnos	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de horario diario de trabajo (Número de días trabajados fuera de horario de trabajo diurno/ Número de días totales trabajados) x 100	Bitácora de supervisión.
	La maquinaria, equipo de construcción y vehículos automotores estarán sujetos a un permanente programa de mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que generen emisiones ostensibles de ruido.	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100. • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	Ordenes de servicios y acervo fotográfico
	Se prohibirá cualquier tipo de afectación o aprovechamiento de la vegetación y fauna silvestre existente en el predio.	Diariamente durante esta etapa	• Número de individuos de flora afectados por los trabajos de preparación del sitio. • Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se ahuyentará a la fauna con ruido al inicio de las actividades diarias.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	Se prohibirá dañar, molestar, cazar o capturar a la fauna.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se reubicará cualquier ejemplar de fauna que se llegue a encontrar, para ello previo al inicio de las obras se llevará a cabo, por parte de un especialista, un recorrido de toda el área del proyecto.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna reubicados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se brindará capacitación sobre el tema de protección y manejo de la fauna silvestre al personal de las obras de preparación del sitio.	Una vez durante la etapa de preparación del sitio	Personal de obra capacitado en materia de protección de la fauna (Número de personas capacitadas/Número total de plantilla laboral asignada a esta etapa) x 100	Acervo fotográfico, constancias de capacitación expedidas, registros de asistencia a la capacitación.
Construcción	Las operaciones de retiro de la cubierta edáfica y cortes y excavaciones durante esta etapa del proyecto se realizarán previa humidificación con agua tratada de reusó a efecto de evitar el arrastre de materiales por pendiente hacia los cauces naturales intermitentes existentes en el área del proyecto.	Diariamente durante esta etapa	• Superficie de áreas humidificadas por día (Superficie total humidificada/superficie total a preparar) x100. • Bajas emisiones de partículas y polvo (indicador cualitativo). • Cantidad de materiales edáficos arrastrados hacia los cauces naturales (m^3).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se almacenará temporalmente la tierra y estratos pétreos removidos utilizando para tal efecto áreas aledañas de baja pendiente del predio, para evitar su arrastre por lluvias.	Diariamente durante esta etapa	• Volumen de tierra y estratos pétreos almacenados (Volumen de tierra y estratos almacenados/Volumen de tierra y estratos removidos) x100 • Cantidad de materiales edáficos arrastrados hacia los cauces naturales (m^3).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	Una vez determinada la configuración topográfica final del área del proyecto, se harán los drenes pluviales necesarios para asegurar que el agua pluvial siga llegando a los escurrimientos naturales existentes.	Una vez durante esta etapa	Drenes de drenaje pluvial (Número de drenes de drenaje habilitados/Número de drenes totales requeridos) x 100	Bitácora de supervisión, bitácora de obra y acervo fotográfico.
	Al finalizar la construcción se hará descompactación de suelo en las áreas que queden sin pavimentar.	Una vez durante esta etapa	Superficie descompactada (Superficie de suelo compactada en áreas sin pavimentar/Superficie total con trabajos de descompactación) x 100	Bitácora de supervisión, bitácora de obra y acervo fotográfico.
	El suelo fértil que se retire del área de construcción de la planta será depositado en un sitio especifico y se evitara el contaminarlo, y será reutilizado en las áreas verdes del complejo minero.	Diariamente durante esta etapa	• Volumen de suelo fértil almacenado (Volumen de suelo fértil almacenado/Volumen de suelo fértil removido) x 100 • Volumen de suelo fértil utilizado en áreas verdes (Volumen de suelo fértil almacenado/Volumen de suelo fértil utilizado para áreas verdes del complejo minero) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Los residuos de manejo especial serán, en la medida de lo posible separados, por tipo en contenedores habilitados para tal efecto y serán canalizados para su reciclaje y aprovechamiento a través de prestadores de servicio debidamente autorizados por la entidad ambiental competente.	Diariamente durante esta etapa	• Porcentaje de suficiencia de contenedores por tipo de residuos (Número de contenedores existentes / Número de contenedores determinados a instalar) x 100. • Volumen o cantidad de residuos de manejo especial dispuestos de manera final.	Bitácora de supervisión, documentos de autorización del prestador de servicios contratado, Manifiesto de Entrega-Transporte – Recepción y acervo fotográfico.
	En caso de contaminación el suelo por combustibles y lubricantes se hará la limpieza inmediata de las áreas afectadas cuyos remanentes serán dispuestos como residuos	Diariamente durante esta etapa	Volumen o cantidad de residuos peligrosos dispuestos de manera final.	Bitácora de supervisión, documentos de autorización del prestador de servicios contratado,

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	peligrosos conforme a la legislación aplicable en la materia a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.			Manifiesto de Entrega-Transporte – Recepción y acervo fotográfico.
	Se humedecerá con agua tratada de reúso las áreas de trabajo donde se lleve a cabo movimientos de tierra, así como caminos y el predio mismo durante esta fase constructiva.	Diariamente durante esta etapa	• Superficie de áreas humidificadas por día (Superficie total humidificada/superficie total a preparar) x100. • Bajas emisiones de partículas y polvo (indicador cualitativo).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	La tierra y suelo que pudieran ser removidos se almacenarán temporalmente humedeciéndolos periódicamente para evitar su arrastre por el viento.	Diariamente durante esta etapa	Volumen de tierra y estratos pétreos almacenados (Volumen de tierra y estratos almacenados/Volumen de tierra y estratos removidos) x100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Los vehículos de carga con materiales pétreos serán habilitados con lonas que eviten la dispersión de polvos.	Diariamente durante esta etapa	Vehículos de transporte de materiales pétreos con lona (Número de vehículos con lona habilitada/Número total de vehículos asignados para transporte de materiales pétreos) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se restringirán las velocidades de los vehículos de carga que circulen sobre zonas sin pavimentar con un máximo de 20 Km/hr.	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de vehículos en el límite velocidad permitida (Número total de vehículos con reporte de incumplimiento en límite de velocidad/Número total de vehículos asignados a esta etapa del proyecto) x 100	Bitácora de supervisión, señalamientos restrictivos e informativos respecto a límites de velocidad y acervo fotográfico.
	Se realizará al término de cada día la limpieza de las áreas de trabajo.	Diariamente durante esta etapa	Limpieza de áreas de trabajo (Superficie del área de trabajo diaria/Superficie de área con trabajos de limpieza) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y supervisión	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento	Ordenes de servicios, acervo fotográfico

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	que participen en el proyecto, y realizarles la verificación vehicular correspondiente o requerirla al contratista.		preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100. • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	
	Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles.	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados x100). • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	Ordenes de servicios, acervo fotográfico
	Las actividades que involucren la emisión de ruido se llevarán a cabo estrictamente en horarios diurnos.	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de horario diario de trabajo (Número de días trabajados fuera de horario de trabajo diurno/ Número de días totales trabajados) x 100.	Bitácora de supervisión.
	La maquinaria, equipo de construcción y vehículos automotores estarán sujetos a un	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento	Ordenes de servicios y acervo fotográfico

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	permanente programa de mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que generen emisiones ostensibles de ruido.		preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100. • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	
	Se prohibirá cualquier tipo de afectación o aprovechamiento de la vegetación y fauna silvestre existente en el predio.	Diariamente durante esta etapa	• Número de individuos de flora afectados por los trabajos de preparación del sitio. • Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se ahuyentará a la fauna con ruido al inicio de las actividades diarias.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se prohibirá dañar, molestar, cazar o capturar a la fauna.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna afectados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se reubicará cualquier ejemplar de fauna que se llegue a encontrar, para ello previo al inicio de las obras se llevará a cabo, por parte de un especialista, un recorrido de toda el área del proyecto.	Diariamente durante esta etapa	Número de individuos de fauna reubicados por los trabajos de preparación del sitio.	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se brindará capacitación sobre el tema de protección y manejo de la fauna silvestre al personal de las obras.	Una vez durante la etapa de preparación del sitio	Personal de obra capacitado en materia de protección de la fauna (Número de personas capacitadas/Número total de	Acervo fotográfico, constancias de capacitación expedidas,

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
			plantilla laboral asignada a esta etapa) x 100.	registros de asistencia a la capacitación.
Operación	Instalación de colectores de polvo, operación y mantenimiento adecuado de los mismos	Diariamente durante toda la etapa de operación	• Instalación de colectores (Número de colectores instalados/Número de colectores programados para instalación) x 100. • Operación de los colectores de polvo (Horas reales por semana de operación efectiva de los colectores de polvos/Horas programadas por semana de operación efectiva de los colectores de polvos) x 100. • Eficiencia de los colectores (Cantidad de polvo recolectado/Cantidad de polvo a recolector según especificaciones de diseño) x 100. • Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100.	Registro de operación de colectores, acervo fotográfico, bitácora de mantenimiento, ordenes de servicio a colectores de polvo.
	Adecuado mantenimiento de equipos y aplicación controlada de pinturas y recubrimientos para disminuir emisión de COVs	De forma anual durante esta etapa del proyecto	Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100.	Ordenes de servicio de mantenimiento para equipos, bitácora de mantenimiento y acervo fotográfico.
	Mantenimiento adecuado de equipos y revisión anual de emisión de ruido al	En forma semanal para revisión de necesidad de mantenimiento y en forma	• Cumplimiento con los límites máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece	Bitácora de mantenimiento de equipos y reportes de resultados de medición de niveles de ruido al

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	ambiente para asegurar cumplimiento de NOM	anual para revisión de emisiones de ruido.	los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. • Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100.	ambiente conforme a la NOM-NOM-081-SEMARNAT-1994 realizada por una empresa acreditada ante la EMA, A.C.
	Controlar el volumen máximo de almacenamiento de jal en el área temporal y evitar que este sea rebasado	En forma diaria durante esta etapa del proyecto	Capacidad de almacenamiento temporal de jales (Volumen de jales almacenados en forma diaria/Volumen según capacidad existente en el área temporal de almacenamiento) x 100.	Bitácora de registro de volúmenes de jales manejados y acervo fotográfico.
Clausura	Se humedecerá con agua tratada de reúso las áreas de trabajo donde se lleve a cabo demolición de estructuras y/o movimientos de tierra, así como caminos y el predio mismo durante esta fase del proyecto	Diariamente durante esta etapa	• Superficie de áreas humidificadas por día (Superficie total humidificada/superficie total a preparar) x100. • Bajas emisiones de partículas y polvo (indicador cualitativo).	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	La tierra y suelo que pudieran ser removidos se almacenarán temporalmente humedeciéndolos periódicamente para evitar su arrastre por el viento	Diariamente durante esta etapa	Volumen de tierra y estratos pétreos almacenados (Volumen de tierra y estratos almacenados/Volumen de tierra y estratos removidos) x100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Los vehículos de carga con materiales pétreos serán habilitados con lonas que eviten la dispersión de polvos	Diariamente durante esta etapa	Vehículos de transporte de materiales pétreos con lona (Número de vehículos con lona habilitada/Número total de vehículos asignados para transporte de materiales pétreos) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
	Se restringirán las velocidades de los vehículos de carga que circulen sobre zonas sin pavimentar con un máximo de 20 Km/hr	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de vehículos en el límite velocidad permitida (Número total de vehículos con reporte de incumplimiento en límite de velocidad/Número total de vehículos asignados a esta etapa del proyecto) x 100	Bitácora de supervisión, señalamientos restrictivos e informativos respecto a límites de velocidad y acervo fotográfico.
	Se realizará al término de cada día la limpieza de las áreas de trabajo.	Diariamente durante esta etapa	Limpieza de áreas de trabajo (Superficie del área de trabajo diaria/Superficie de área con trabajos de limpieza) x 100	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y supervisión que participen en el proyecto, y realizarles la verificación vehicular correspondiente o requerirla al contratista	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados x100). • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	Ordenes de servicios, acervo fotográfico
	Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados x100).	Ordenes de servicios, acervo fotográfico

CONSULTA PUBLICA

Tabla 31.- Programa de Vigilancia Ambiental

Etapa del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Indicadores	Evidencia de Cumplimiento
			• Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	
	Las actividades que involucren la emisión de ruido se llevarán a cabo estrictamente en horarios diurnos	Diariamente durante esta etapa	Cumplimiento de horario diario de trabajo (Número de días trabajados fuera de horario de trabajo diurno/ Número de días totales trabajados) x 100	Bitácora de supervisión.
	La maquinaria, equipo de construcción y vehículos automotores estarán sujetos a un permanente programa de mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que generen emisiones ostensibles de ruido	Semanalmente durante esta etapa	• Grado (porcentaje) de cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Número de servicios de mantenimiento preventivo semanal realizados/ Número de servicios de mantenimiento planeados) x 100. • Numero de mantenimientos correctivos mensuales. Un mayor número de mantenimientos correctivos indica menor eficiencia del mantenimiento preventivo y un mayor deterioro de la maquinaria y equipo en operación.	Ordenes de servicios y acervo fotográfico

Fuente: Elaboración propia

CONSULTA PÚBLICA

VII.3. Conclusiones

Conforme al análisis en materia de impacto ambiental llevado a cabo para el proyecto de la PFP, fueron identificados los diferentes impactos ambientales negativos potenciales derivados de este proyecto y su evaluación arrojo que son solo de poca significancia (irrelevantes) y de media significancia (moderados). Estos principalmente se derivan de las obras y actividades asociadas al proceso constructivo de dicho proyecto y la mayoría se pueden prevenir y/o mitigar.

Así pues, el presente estudio, permitió identificar que los impactos ambientales potenciales negativos del proyecto, en su mayoría son poco significativos debido a lo siguiente:

- Actualmente el sitio del proyecto y el área circundante, ya se encuentran impactadas previamente por la realización de actividades mineras
- La construcción y operación de la planta de jal en pasta no implica actividades de cambio de uso de suelo
- La generación de jales mineros seguirá, pero éstos ahora serán procesados mediante la planta de jal filtrado y jal en pasta para así poder reutilizarlos, dando con esto cumplimiento al Plan de Manejo de residuos y aumentar la seguridad y vida útil de la actual presa de jales.

Por otra parte, la identificación y evaluación de impactos permitió evidenciar que el proyecto de la PFP tiene impactos ambientales positivos significativos ya que permitirá hacer un manejo más adecuado de los jales mineros y una importante recuperación y reutilización del agua subterránea que actualmente es utilizada en los procesos de la mina.

Lo anterior se traduce en beneficios que la PFP proporcionará entre los que se incluyen:

a) Recuperación y ahorro de agua.
b) Mejores condiciones de seguridad y estabilidad en la operación del depósito de jales.

CONSULTA PÚBLICA

c) Reinserción del jal en mina y aumento de vida útil de la presa de jales.

Es importante señalar que, aunque existen impactos ambientales inevitables, estos se determinaron poco significativos y además se contará con alternativas y medidas necesarias para mitigarlos.

La calidad y naturalidad en el sistema ambiental no se verá afectada de forma significativa, ya que los impactos serán muy localizados, limitados prácticamente al predio del proyecto, y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos, se evitaran y/o reducirán los efectos de éstos sobre los factores bióticos y abióticos presentes en el sistema ambiental y con esto se reducirán las externalidades que el proyecto pudieran llegar a producir.

Asimismo, la realización del proyecto brindará una ventaja estratégica sumamente importante, al fortalecer la capacidad del complejo minero Cozamin para el manejo de los residuos que son generadas por el aprovechamiento de recursos naturales y con esto también se mejorara el cumplimiento legal ambiental y el desempeño ambiental de esta industria

Por lo anterior y con base en como en las condiciones ambientales descritas, las obras y actividades del proyecto a desarrollar, la evaluación e identificación de impactos ambientales, así como considerando las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas, se concluye que el proyecto de la PLANTA DE JAL FILTRADO Y EN PASTA es VIABLE para su realización en el sitio propuesto, toda vez que se considera que la mayor parte de los impactos negativos identificados son de poca significancia (irrelevantes y moderados) y pueden ser prevenidos y/o mitigados mediante la aplicación de las medidas descritas anteriormente. Y por otra parte los beneficios o impactos ambientales, derivados del filtrado de jales y la elaboración de pasta para relleno de mina serán mayores, tanto para los componentes naturales como para los socioeconómicos, que integran el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

ANEXOS

01. Anexo Legal y Técnico

1.2 Acta Constitutiva

1.3 RFC

1.4 Identificación del Representante Legal

1.5 Acreditación del Representante Legal (poder)

1.6 Documentos del Responsable Técnico

1.7 Plan de Manejo de Residuos Mineros y Registro

1.8 Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental del Estacionamiento

1.9 Resolutivo en Materia de CUSTF del Espesador de Colas

1.10 Memoria de Calculo de Periodo de Recuperación de Inversión

1.11 Coordenadas del Predio

1.12 Tabla de Calculo de Montos de Pago

1.13 Comprobante de pago, Hoja de ayuda y Formato E5

1.14 Autorización de Notificaciones por E-mail

02. Resumen Ejecutivo

03. Planos

04. Copias Electrónicas

05. Copia Electrónica Consulta Pública

CONSULTA PÚBLICA

IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Daño Ambiental: Aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico Grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo que persiste el impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

CONSULTA PÚBLICA

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manifestación de Impacto Ambiental: La LGEEPA la define como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Medidas de compensación: Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compasar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

X. REFERENCIAS.

CONABIO (1999) (2001) (2008), Capas de clima, temperatura y precipitación.

CONAGUA. (2005-2016) (2015-2018). Climatología y registros de Estaciones

CONAGUA (2013-2015) Hidrología Subterránea (Acuíferos).

Diario Oficial de la Federación, (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Calera (3225), Estado de Zacatecas.

Gobierno del Estado de Zacatecas, 2017, Plan Estatal de Desarrollo 2017 -2021, Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas [Archivo Electrónico].

Gobierno del Estado de Zacatecas, 2017, Programa de Desarrollo de la Región I Centro 2017 -2021, Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas [Archivo Electrónico].

Gobierno del Estado de Zacatecas- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2012, Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ), [Archivo Electrónico].

Gobierno del Estado de Zacatecas- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2014, Programa Regional de Ordenamiento Territorial Región Centro que abarca los municipios de Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, Calera, Morelos, Pánuco, Vetagrande, Zacatecas, Guadalupe, Trancoso y Genaro Codina (PROT), [Archivo Electrónico].

Gobierno del Estado de Zacatecas, 2010, Programa Subregional de Ordenamiento Territorial Zacatecas, Presidencias Municipales de Calera, Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Vetagrande, Zacatecas [Archivo Electrónico].

Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 2ª Edición. España.

INEGI, Características Edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.

INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010.

INEGI, Conteo de Población 1995 y 2005.

INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

INEGI, Prontuario de Información Geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Lerma, Clave Geo estadística 15051, 2009.

INEGI, (2000). Diccionario de datos climáticos del INEGI (2000)

INEGI, (2008). Climatología, 1:250,000, México. México.

INEGI, (2007). Edafología, 1:1,000,000, México.

INEGI, (2014). Carta Fisiográfica 1:250,000, México.

INEGI, (2014). Carta Geológica 1:250,000, Serie I. México.

CONSULTA PÚBLICA

INEGI, (2018). Carta Topográfica 1:250,000, Serie III. México.

INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V.

INEGI. Inventario Nacional de Viviendas 2016 (INV 2016),

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1998, Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2019. [Archivo Electrónico].

Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018. [Archivo Electrónico].

Manifestación de Impacto Ambiental "Proyecto Ampliación de la Presa de Jales Etapas 6 y 7" para CAPSTONE GOLD S.A. DE C.V., así como el Resolutivo de Impacto Ambiental Correspondiente con N° de Oficio DFZ152-200/16/0311 [Archivo Electrónico].

NORMAS MEXICANAS

- ✓ NOM-045-SEMARNAT-2017; Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.
- ✓ NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.
- ✓ NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles son sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a ficho listado y los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, [Archivo Electrónico].

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014, [Archivo Electrónico].

Ligas de internet:

Atlas Nacional de Riesgos

Visor archivos SECRETARIA DE HACIENDA (atlasnacionalderiesgos.gob.mx)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y de Humedales y Sitios Ramsar

http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONSULTA PÚBLICA

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (conabio.gob.mx)

Acceso a la información de cada AICA por mapa (conabio.gob.mx)

Estaciones Meteorológicas

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (conabio.gob.mx)

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO - MAPA (conabio.gob.mx)

Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED 2017-2021)

http://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2018/02/PLAN-ESTATAL-DE-DESARROLLO-2017-2021-PERIODICO.pdf

Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 (PMD 2019-2021)

http://gaceta.capitaldezacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2019/01/PMD-2019-2021.pdf

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024)

https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf

Programa de Desarrollo de la Región I Centro 2017-2021 (PDR I)

https://indyce.zacatecas.gob.mx/pdf/Programa%20de%20Desarollo%20de%20la%20Regi%C3%B3n%20I%20Centro%202017-2021.pdf

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas 2012 (PEDUyOTZ 2012)

https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2017/02/PROGRAMA%20ESTATAL.pdf

Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (PEOE)

http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/PROT%20ECONOMIA/32PROT-CENTRO-COLMEX-06-09-2016.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG) | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)

Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas (Centro) 2014 (PROT-CENTRO 2014)
http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/PROT%20ECONOMIA/32PROT-CENTRO-COLMEX-06-09-2016.pdf

CONSULTA PUBLICA

Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas 2010 (PSOTZ -2010)

http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/programas/Programa%20Subregional%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20Zacatecas.pdf

CONSULTA PÚBLICA