



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO:
APROVECHAMIENTO DEL LOTE MINERO EL PIRATA**



**PROMOVENTE:
COMPAÑÍA MINERA SUIZO-MEXICANA, S.A. DE C.V.**

21 DE MARZO DE 2017

PRESENTACION

Compañía Minera Suizo-Mexicana, S.A. de C.V., empresa mexicana, dedicada a las actividades de aprovechamiento minero, cuenta con equipamiento móvil y fijo, así como personal calificado en las materias de topografía, geología, planeación de minas, análisis químico, mantenimiento, control de operaciones, entre otros, que le permite realizar con éxito las actividades de exploración, explotación y beneficio minero.

Desarrolló dichos procesos de exploración, explotación y beneficio, así como **la preservación y restauración ambiental**, en la ejecución del proyecto a su cargo denominado Mina El Artillero, ubicado en el municipio de Minatitlán, Colima.

Respecto a este proyecto "Aprovechamiento del Lote Minero El Pirata", la empresa se dió a la tarea de evaluar los recursos, definir su factibilidad económica, el proceso de minado y beneficio, considerando los trabajos de magnetometría y barrenación a diamante realizados con el fin de realizar la cuantificación de reservas, así como los posibles mercados de los productos.

Cabe señalar que la exploración minera, se realizó al amparo del permiso de Impacto Ambiental, emitido por la SEMARNAT, Delegación Colima, mediante el oficio No. SGPARN.-1068/13 de fecha de 16 de abril de 2013. En el cual, se autorizaron realizar la barrenación a distintas profundidades.

Anexo No. 1.- Permiso de Exploración/Concesión minera.

Resultados de estos trabajos, se determina la presencia de un cuerpo de minerales ferrosos interesante por aprovechar, ya que se ha analizado todas las variables que garantizan el éxito de proyectos mineros, tales como:

- Reservas cuantificables en cantidad y calidad
- Concesión minera a favor de la promovente
- Terreno propio y arrendado
- Negociación con los clientes de minerales que se produzca y como ya se dijo personal y equipo necesario para el desarrollo de actividades.

Una fortaleza desde el punto de vista ambiental es que se trata de cuerpo con bajo contenido de azufre, lo cual representa emisiones limpias por SO₂ en los procesos de combustión, sin riesgo de formación de drenaje ácido, al exponer el mineral con agua pluvial.

Considerando lo anterior, la promovente decide ingresar para su autorización, la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para aprovechar los minerales ferrosos del Lote Minero El Pirata.

ÍNDICE

CAPÍTULO	CONTENIDO	PAGINA
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	13
	I.1.- Proyecto	
	I.1.1.- Nombre del proyecto	14
	I.1.2.- Ubicación del proyecto	15
	I.1.3.- Tiempo de vida útil del proyecto	16
	I.1.4.- Presentación de la documentación legal.	16
	I.2.- Promovente.	
	I.2.1.- Nombre o razón social	
	I.2.2.- R.F.C. del Promovente.	17
	I.2.3.- Nombre de la persona autorizada para recibir las notificaciones y clave única de registro de población (curp)	17
	I.2.4.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	17
	I.3.- Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	
	I.3.1.- Nombre o razón social	17
	I.3.2.- Registro federal de contribuyentes	17
	I.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio	17
	I.3.4.- Dirección del responsable del estudio	18
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
	II.1.- Información general del proyecto.	20
	II.1.1.- Naturaleza del proyecto.	20
	II.1.2.- Selección del sitio	21
	II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización	22
	II.1.4.- Inversión requerida	26
	a).- Inversión más gastos de operación	
	b).- Periodo de recuperación del capital	
	II.1.5.- Dimensiones del proyecto	26
	II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	27
	II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	27
	II.2.- Características particulares del proyecto.	29
	II.2.1 Programa de trabajo	29
	II.2.2- Preparación del sitio	30
	II.2.3- Construcción de obras mineras	30
	A).- Exploración	30
	➤ Trabajos de exploración realizados.	30

II	➤ Geología regional.	31
	➤ Geología local.	32
	➤ Geología estructural.	33
	➤ Geofísica.	33
	➤ Magnetometría terrestre.	34
	➤ Barrenación de diamante.	35
	➤ Yacimientos minerales.	38
	➤ Modelo geoestadístico y estimación de reservas.	40
	➤ Secciones geológicas de cuerpo mineralizado.	41
	➤ Geometría del cuerpo.	44
	➤ Estadística básica.	45
	B).- Explotación	50
	➤ Caminos de acceso y acarreo.	52
	➤ Depositos superficiales de tepetate.	53
	➤ Disposición de suelo vegetal	53
	➤ Transporte interno de mineral.	53
	C).- Beneficio	53
	➤ Descripción de proceso de minado y beneficio.	54
	➤ A) Minado	54
	➤ Barrenación.	55
	➤ Voladuras.	55
	➤ Carga y acarreo.	55
	➤ B) Trituración y cribado.	55
	➤ C) Manejo de esteril.	56
	II.2.4.- Construcción de obras asociadas o provisionales	58
	➤ Construcción de caminos de acceso y vialidades	59
	➤ Servicio médico y respuesta de emergencias	59
	➤ Almacenes, recipientes, bodegas y talleres	59
	➤ Recipientes	59
	➤ Almacén de residuos peligrosos	59
	➤ Campamentos	60
	➤ Oficinas	60
	➤ Caseta de vigilancia	60
	➤ Comedor	60
	➤ Instalaciones sanitarias	60
	➤ Bancos de material	60
	➤ Planta de tratamiento de aguas residuales	60
	➤ Abastecimiento de energía eléctrica	60
	➤ Helipuertos, aeropistas, u otras vías de comunicación	60
	➤ Otros.-	60
	• Viveros	60
	II.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento	60
	A).- Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones	61
	➤ Médicos	61
	➤ Campamentos, dormitorios, comedores	61
	➤ Planta de tratamiento de aguas residuales	61
	➤ Abastecimiento de energía eléctrica	61
	B).- Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos	61

	o gaseosos	61
	➤ Control de residuos líquidos	
	➤ Control de residuos sólidos	63
	➤ Control de gaseosos	
	C).- Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.	65
	➤ Programa de actividades de mantenimiento	65
		66
	D).- Control de malezas o fauna nociva	66
	II.2.6.- Etapa de abandono del sitio (post-operación)	67
	II.2.7.- Utilización de explosivos.	67
	II.2.8.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.	67
	➤ Control de aguas residuales domésticas.	67
	➤ Control de polvos.	68
		68
	II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.	68
	➤ Residuos Sólidos Urbanos.	68
	➤ Residuos de Manejo Especial.	68
	➤ Residuos Peligrosos.	68
	II.2.10.- Otras fuentes de daños	68
	a).- Contaminación por vibraciones, radioactividad térmica o luminosa.	69
	➤ Vibraciones	69
	➤ Radioactividad	72
	➤ Térmica o luminosa	
	b).- Posibles Accidentes.	
	➤ Plan de Atención a Emergencia	
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS Y DE REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	74
	➤ Programa de ordenamiento ecológico el territorio (POET)	75
	• Criterios de la uga Fo4096 C	
	• Flora y fauna Ff	
	• Agricultura ag	
	• Forestal Fo	
	• Pesca P	
	• Asentamiento s humanos Ah	
	➤ Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	120
	➤ Los planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal o en su caso, del centro de población.	120
	➤ Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	120
	➤ Leyes, reglamentos y normas oficiales	120
		125
	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS INVENTARIO AMBIENTAL	
	IV.1.1 – Caracterización y análisis de la cuenca hidrológica forestal.	127
	➤ Análisis retrospectivo de coberturas de uso de suelo y vegetación.	127
	IV.1.2.- Medio Físico.	

IV	IV.2.- Clima.	131
	IV.2.1.- Balance hídrico.	131
	IV.2.2.- Interperismo severos.	132
	IV.2.3.- Huracanes.	133
	IV.2.4.- Altura de la capa de mezclado del aire.	134
	IV.2.5.- Calidad del aire.	135
		135
	IV.3.- Fisiografía de la microcuenca.	137
		137
	IV.4.- Geomorfología y geología.	
	IV.4.1.- Evolución geológica.	138
	IV.4.2.- Geomorfología	138
	IV.4.3.- Topoformas.	138
	IV.4.4.- Geología	140
	IV.4.5.- Fallas y fracturas.	141
		143
	IV.5.- Sismicidad y vulcanismo.	144
	IV.5.1.- Sismicidad.	144
	IV.5.2.- Vulcanismo.	147
	IV.6.- Suelos.	149
	IV.6.1.- Tipos de suelos.	149
		151
	IV.7.- Hidrología superficial y subterránea.	153
	IV.7.1.- Aguas subterráneas.	155
	IV.7.2.- Regiones prioritarias.	155
	IV.7.2.1.- Regiones hidrológicas prioritarias.	156
	IV.7.2.2.- Regiones Terrestres prioritarias.	
		157
		157
	IV.8.- Oceanografía.	160
	IV.9.-Vegetación.	161
	IV.9.1.- Vegetación sujeta a la protección y conservación.	177
	IV.V.2.- Microcuenca	190
	IV.9.2.- Fauna	191
	IV.10.- Paisaje	191
	IV.11.- Medio socioeconómico	193
	IV.11.1.- Poblacion económicamente activa	193
	IV.11.2.- Servicios públicos.	194
	IV.11.3.- Educación.	194
	IV.11.4.-Servicios salud.	194
	IV.11.5.- Zonas de recreación familiar.	195
	IV.11.6.- Vivienda	195
	IV.11.7.- Vivienda según el tipo de material.	195
	IV.11.8.- Finanzas publicas.	196
	IV.11.9.- Salario mínimo vigente	196
	IV.11.10.-SERVICIOS	196
	IV.11.11.-Medios de transporte	196
	IV.11.12.-Red carretera	196
	IV.11.13.- Red ferroviaria	196
	IV.11.14.-Puerto maritimo	196
	IV.11.15.-Aeropuerto	199
	IV.11.16.-Servicios públicos	200

	IV.11.17.- Crecimiento de marcha urbana.	200
	IV.11.18.- Proyección urbana.	202
	IV.11.19.- Vivienda según el tipo de material.	202
	IV.11.20.- Grupos étnicos.	203
	IV.11.21.- Finanzas públicas y actividades económicas.	204
	IV.11.22.- Marginación	
	IV.11.23.- Ganadería	
	IV.11.24.- Silvicultura	
	IV.12.- Diagnóstico ambiental	
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	212
	V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	213
	V.1.1 Indicadores de impacto	
	V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	213
	V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	219
	V.1.3.1 Criterios	219
	V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	222
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	241
	VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	242
	VI.2 Impactos residuales	260
VII	PRONÓSTICO AMBIENTAL	262
	VII.1 Pronóstico del escenario	263
	VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.	264
	VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	265
	VII.4 Pronóstico ambiental.	269
	VII.5 Evaluación de alternativas.	269
	VII.6. Conclusiones.	274
VIII	IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS	275
	VIII.1 Glosario	276
	VIII.2 Formatos de presentación.	279
	VIII.1.2 Fotografías	280
	VIII.1.3 Vídeos	280
	VIII.1.4 Listas de flora y fauna	280
	VIII.2 Otros anexos	281
	Bibliografía	281

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.- Análisis químico del mineral.....	20
Tabla No. 2.- Clasificación de recursos base distancia al barreno.	21
Tabla No. 3 Coordenadas sitio de interés, DATUM WGS084.	22
Tabla No. 4 Coordenadas sitio de interés, DATUM WGS084.	23
Tabla No. 5.- Programa de Trabajo.	29

Tabla No. 6.- Localización de barrenos.	37
Tabla No. 7.- Recursos por Ley de Corte, Base %FeT.	49
Tabla No. 8.- Clasificación de recursos base distancia al barreno.	50
Tabla No. 9.- Reservas minables de hierro.	52
Tabla No. 10.- Programa de Extracción.	56
Tabla No. 11.- Tipo de obras.	58
Tabla No. 12.- Consumo de insumo.	64
Tabla No. 13.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	66
Tabla No. 14.- Caracterización General de la UGA 54.	75
Tabla No. 15.- Caracterización General de la UGA 84.	75
Tabla No. 16.- Criterios de Minería.	80
Tabla No. 17.- Criterios para las actividades industriales.	88
Tabla No. 18.- Criterios para infraestructura.	91
Tabla No. 19.- Criterios para restauración.	95
Tabla No. 20.- Unidad Ambiental Biofísica 124.	98
Tabla No. 21.- Vinculación con estrategias de UAB.	99
Tabla No. 22.- Vinculación del proyecto con Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.	101
Tabla No. 23.- Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiental y Recursos Naturales 2013-2018.	102
Tabla No. 24.- Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Minero 2013-2018.	103
Tabla No. 25.- Vinculación del proyecto con el Art.46 del RLGPGR.	110
Tabla No. 26.- Tipo de Vegetación y superficies por hectáreas de la microcuenca.	127
Tabla No. 27 Cambio de uso de suelo y/o degradación ambiental.	128
Tabla No. 28 Análisis de uso de suelo y vegetación.	129
Tabla No. 29 Número de días al año con fenómenos especiales.	133
Tabla No. 30. Huracanes que han afectado en los últimos 10 años las costas de Colima.	134
Tabla No. 31. Actividad Volcánica en México.	148
Tabla No. 32. Tipos de eventos en el área de estudio INEGI 2013 y CENAPRED.	149
Tabla No. 33. Tipos de suelo en el área de estudio.	150
Tabla No. 34 Censo de aprovechamientos del acuífero Valle de Ixtlahuacán (2006).	153
Tabla No. 35. Volúmenes de extracción de agua subterránea en el acuífero Valle de Ixtlahuacán. (Millones de metros cúbicos anuales).	154
Tabla No. 36. Vegetación del área de estudio de la Selva Baja Caducifolia.	159
Tabla No. 37. Especies de importancia regional.	160
Tabla No. 38. Coordenadas UTM, zona 13N, DATUM; WGS84.	162
Tabla No. 39. Estrato arbóreo (Riqueza de especies).	162
Tabla No. 40. Valor de importancia.	164
Tabla No. 41. Estrato arbustivo.	165
Tabla No. 42. Abundancia relativa.	166
Tabla No. 43. Estrato herbáceo.	167
Tabla No. 44. Abundancia relativa.	168
Tabla No. 45.- Coordenadas UTM, Zona 13N, Datum WGS84.	169
Tabla No. 46.- índice de diversidad (Estrato arbóreo, área de CUST).	170

Tabla No. 47.- Estrato arbóreo (Valor de importancia.)	171
Tabla No. 48.- Estrato arbustivo.	172
Tabla No. 49.- Estrato herbáceo.	173
Tabla No. 50.- Estrato en Regeneración.	174
Tabla No. 51.- Tabla de abundancia relativa.	175
Tabla No. 52.- Valor de importancia entre el CUSTF y la microcuenca Piscila.	176
Tabla No. 53.- Registros transecto 1 de noviembre de 2016.	179
Tabla No. 54.- Registro transecto 8 de enero de 2017.....	180
Tabla No. 55.- Transecto 15 de febrero de 2017.....	181
Tabla No. 56. Índice de Shannon y Wiener.	184
Tabla No. 57. Índice de Shannon y Wiener.	185
Tabla No. 58.Índice de Shannon y Wiener.	185
Tabla No. 59. Abundancia por clases.	186
Tabla No. 60. Población Económicamente activa; Fuente INEGI, 2014.	191
Tabla No. 61.Hombres; Fuente INEGI, 2011.	191
Tabla No. 62. Mujeres; Fuente INEGI, 2011.	192
Tabla No. 63. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2011.....	192
Tabla No. 64. Distribución de la población activa por sectores de actividad.....	192
Tabla No. 65. Servicios públicos.	193
Tabla No. 66. Servicios Médico-Asistenciales.	193
Tabla No. 67. Espacios Recreativos.	194
Tabla No. 68. Cantidad de Viviendas.	194
Tabla No. 69. Cantidad de Viviendas.	195
Tabla No. 70.- Servicios.	195
Tabla No. 71. Servicios públicos.	196
Tabla No. 72. Tasa media de crecimiento en Colima.	197
Tabla No. 73. Captación de recursos económicos.....	200
Tabla No. 74. Producción agrícola por tipo de cultivo en el municipio de Colima.	200
Tabla No. 75 Tipo de economía presente en el municipio.	200
Tabla No. 76- Cambios sociales y económicos.	200
Tabla No. 77- Grado de marginación en el estado.	201
Tabla No. 78. Mayores productores de ganado en pie en el estado de Colima.	202
Tabla No. 79. Valor de la producción de ganado en pie por municipio.....	202
Tabla No. 80. Valor de la producción de los productos de la ganadería.....	202
Tabla No. 81.- Riqueza de especies.	206
Tabla No. 82.- Riqueza de especies.	206
Tabla No. 83.- Índices de Shannon y Wiener.....	207
Tabla No. 84.- Componentes ambientales del sistema ambiental.....	208
Tabla No. 85.- Factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto.	212
Tabla No. 86.- Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.	216
Tabla No. 87.- Ponderaciones para tipos de impacto.	221
Tabla No. 88.- Atributos, parámetros y valores de evaluación.	221
Tabla No. 89.- Resumen de criterios de evaluación.	223

Tabla No. 90.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Preparación y Construcción del Sitio.....	226
Tabla No. 91.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa Operación y Mantenimiento.....	227
Tabla No. 92.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Abandono.	229
Tabla No. 93.- Ponderaciones para tipos de impacto.	231
Tabla No. 94.- Listado de impactos por etapa del proyecto.....	231
Tabla No. 95.-Medidas de prevención, mitigación y compensación.....	241
Tabla No. 96.- Calidad de los componentes ambientales sin proyecto.....	262
Tabla No. 97.- Calidad de los componentes ambientales con proyecto	264
Tabla No. 98.- Intensidad de impactos ambientales.....	264
Tabla No. 99.- Descripción del escenario considerando las medidas de mitigación.	266

ÍNDICE MAPAS

Mapa No. 1.- Ubicación del proyecto.....	14
Mapa No. 2- Ubicación del proyecto.....	16
Mapa No. 3.- Ubicación del sitio.	22
Mapa No. 4.- Plano Geológico Regional del SGM.	31
Mapa No. 5.- Plano geológico a detalle elaborado por CMSM.....	32
Mapa No. 6.- Magnetometría Regional del SGM – Intensidad Total.....	34
Mapa No. 7.- Magnetometría de intensidad total.....	35
Mapa No. 8.- Magnetometría de Reducción al polo.....	35
Mapa No. 9.- Localización de barrenos realizados.	36
Mapa No. 10.- Geología a detalle elaborado por Compañía Minera Suizo Mexicana.....	39
Mapa No. 11.- Sitio del proyecto respecto a las UGAs 54 y 84.	77
Mapa No. 12.- Localización del proyecto respecto a UGAs.....	78
Mapa No. 13.- Unidad Ambiental Biofísica.....	98
Mapa No. 14.- Delimitación del área de estudio.	126
Mapa No. 15 Clima del Sistema Ambiental.	131
Mapa No. 16 Fisiografía de la Microcuenca (Subprovincias).....	138
Mapa No. 17 Curvas de nivel en la microcuenca.	140
Mapa No. 18 Topoformas de la Microcuenca.....	141
Mapa No. 19 Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).	145
Mapa No. 20. Hidrología Superficial del área de Estudio.	152
Mapa No. 21.- Sitios de muestreo dentro del área de estudio.....	169
Mapa No. 22.- Plano de Obras mineras complementarias y de conservación.....	260

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen No. 1.- Secciones del cuerpo Mineral.	39
Imagen No. 2.- Vista general de los barrenos y ensayos químicos.	40
Imagen No. 3.- Líneas de sección transversal y barrenos.	41
Imagen No. 4.- Sección transversal II.	41

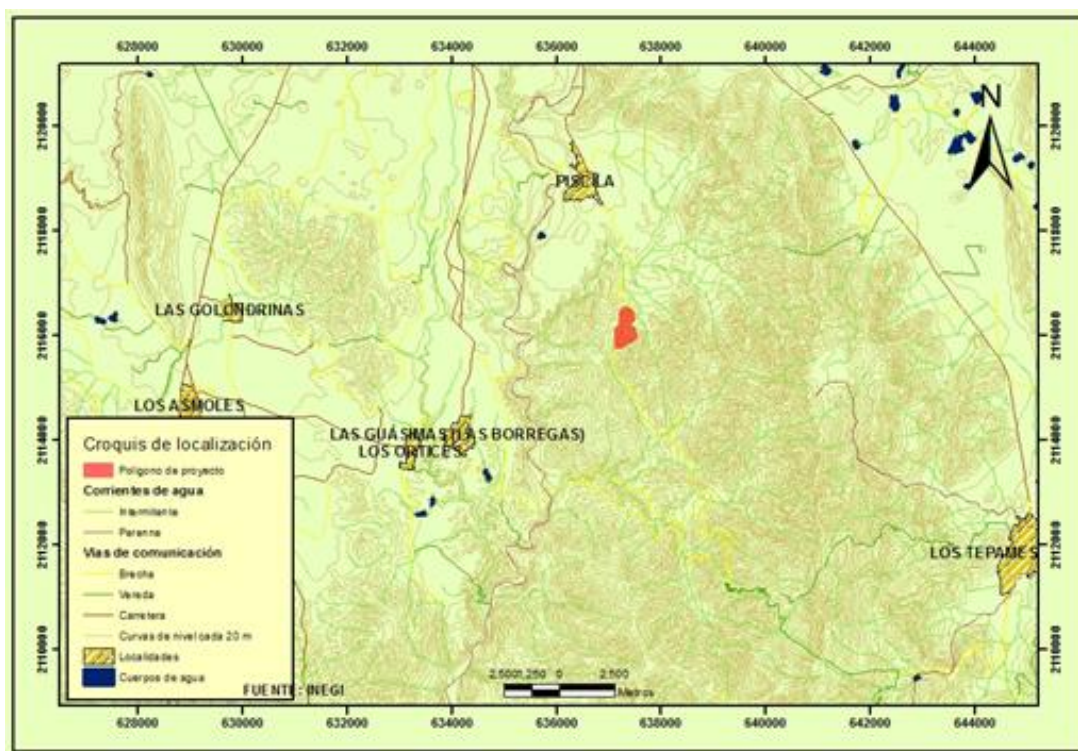
Imagen No. 5.- Sección transversal VII.....	42
Imagen No. 6.- Sección transversal IV.....	43
Imagen No. 7.- Sección transversal X.....	43
Imagen No. 8.- Sección transversal XIII.....	44
Imagen No. 9.- Vista Poniente a Oriente.....	44
Imagen No. 10.- Geometría 3D del cuerpo. Vista Sur a Norte.....	45
Imagen No. 11.- Fe Total en compositos con longitud de 5m.....	45
Imagen No. 12.- Fósforo en compositos con longitud de 5m.....	46
Imagen No. 13.- SiO ₂ en compositos con longitud de 5m.....	46
Imagen No. 14.- Semivariograma de la variable FeT en todas direcciones o 3D.....	47
Imagen No. 15.- Modelo de bloques con dimensiones 5x5x5m.....	48
Imagen No. 16.- Sección horizontal 465-460 y modelo de bloques.....	49
Imagen No. 17.- Perfil de mina a cielo abierto H-H'.....	51
Imagen No. 18.- Perfil de mina a cielo abierto. Perfil VII.....	51
Imagen No. 19.- Representación de caminos.....	52
Imagen No. 20.- Diagrama de flujo general del proceso de minado y beneficio.....	54
Imagen No. 21.- Análisis retrospectivo del uso de suelo y vegetación.....	128
Imagen No. 22 Cambios de uso de suelo y/o degradación ambiental.....	129
Imagen No. 23 Análisis de uso de suelo y vegetación.....	130
Imagen No. 24 Vegetación natural y vegetación degradada.....	130
Imagen No. 25.- Precipitación promedio anual (mm) y temperatura promedio en °C, Fuente (Estación Meteorológica Colima, Col. CONAGUA).....	132
Imagen No. 26 Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.....	134
Imagen No. 27. Número de huracanes en el Pacífico en los últimos 10 años, Fuente CONAGUA.....	135
Imagen No. 28. Emisiones de hidrocarburos en vehículos particulares del municipio de Colima, Fuente: Dirección de Tránsito y Vialidad.....	136
Imagen No. 29. Emisiones de CO en vehículos particulares del municipio de Colima, Fuente: Dirección de Tránsito y Vialidad.....	137
Imagen No. 30. Geología de la Microcuenca hidrológico forestal.....	143
Imagen No. 31. Cantidad de eventos y magnitud promedio registrada en los últimos 10 años.....	146
Imagen No. 32. Sismos con registros de 5 o más grados según la escala Richter, Fuente: Servicio Sismológico Nacional.....	147
Imagen No. 33. Tipo de Suelos en la microcuenca.....	150
Imagen No. 34. Acuíferos que se encuentran dentro de la microcuenca hidrológico forestal.....	155
Imagen No. 35. Regiones hidrológicas prioritarias.....	156
Imagen No. 36. Regiones terrestres prioritarias.....	157
Imagen No. 37. Uso de suelo y vegetación.....	158
Imagen No. 38. Sitios de muestreo en la microcuenca.....	162
Imagen No. 39. Valor de importancia del estrato arbóreo de la microcuenca.....	164
Imagen No. 40. Valor de importancia del estrato arbustivo.....	166
Imagen No. 41. Valor de importancia del estrato herbáceo.....	168
Imagen No. 42.- Valor de importancia del área del CUSTF.....	171
Imagen No. 43.- Valor de importancia, estrato arbustivo.....	173

Imagen No. 44.- Abundancia relativa.	175
Imagen No. 45. Ubicación del transecto del sitio comparativo.	178
Imagen No. 46. Abundancia relativa de especies.	183
Imagen No. 47. Abundancia de clases Aves.....	184
Imagen No. 48. Abundancia relativa de reptiles.....	185
Imagen No. 49. Abundancia relativa de mamíferos.	186
Imagen No. 50. Tasa Media de Crecimiento de 1950 a 2000.	197
Imagen No. 51- Aumento de la mancha urbana 1973-2012.	198
Imagen No. 52. Aumento en porcentaje de la mancha urbana Colima-Villa de Álvarez.	198
Imagen No. 53. Aumento de la superficie de suelo urbano en has para el 2020-2025.....	199
Imagen No. 54.- Gráfico de análisis retrospectivo.	205
Imagen No. 55.- Riqueza de especies por estrato.	206
Imagen No. 56.- índices de Shannon y Wiwnner.....	207
Imagen No. 57.- Registro por grupo expresado en porcentaje	208
Imagen No. 58.- Histórico del área de estudio (Google Earth).	209
Imagen No. 59.- Actividades al entorno del proyecto.....	210
Imagen No. 60.- Escenario sin medida de mitigación.....	265
Imagen No. 61.- Escenario con medida de mitigación.....	266

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

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

I.1.- PROYECTO



Mapa No. 1.- Ubicación del proyecto.

LOCALIDADES PRÓXIMAS

El proyecto se ubica a una distancia de 12.15 Km al S 32° E de la Cd. de Colima y a 2.5 Km al Sur del poblado de Piscila.

RASGOS HIDROLÓGICOS

El área de estudio forma parte de la Región Hidrológica No. 16, denominada Armería-Coahuayana, teniendo como cuenca Hidrológica Río Coahuayana, Subcuenca Los Artices - Buenavista y microcuenca denominada Piscila.

Se aclara que dentro del polígono propuesto para realizar el aprovechamiento minero no existen corrientes de tipo perennes.

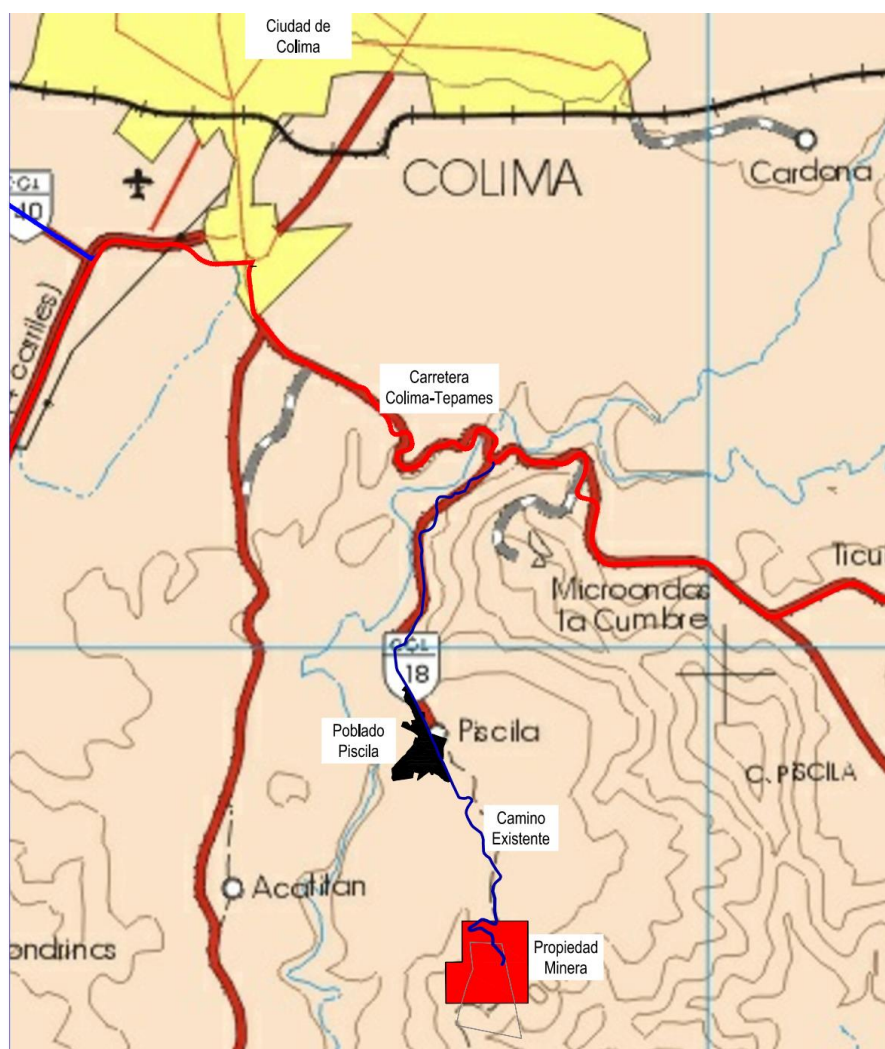
Su acceso se realiza partiendo de la Ciudad de Colima, Col. por la carretera federal 110 rumbo a Jiquilpan, Mich., desviándose en el Km 11, hacia la derecha para tomar la carretera pavimentada al poblado de Piscila en el municipio de Colima, en un tramo de 4 Km., se continua al sur por un camino de terracería transitable en toda época del año, de 2.4 Km hasta llegar a las inmediaciones del lote minero "El Pirata", haciéndose el recorrido en un tiempo total estimado de 25 minutos.

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina "Aprovechamiento del Lote Minero El Pirata" que la promovente, Compañía Minera Suizo-Mexicana, S.A. de C.V. tiene la titularidad de dicho lote minero por la cesión de derechos realizada por el Ing. Alberto Quijano Martínez titular de Concesión Minera No. 227571.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La localidad más cercana al proyecto es Piscila a 2.5 km.



Mapa No. 2- Ubicación del proyecto.

I.1.3.- TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO

El proyecto de explotación de minerales de hierro, se pretende llevar a cabo de manera integral en un periodo de seis años, de los cuales, cuatro será para las operaciones y dos para el programa de abandono y restauración ambiental del sitio.

I.1.4.- PRESENTACION DE LA DOCUMENTACION LEGAL.

Respecto la tenencia de la tierra se tiene una superficie de 60 Has., que son propios, una segunda propiedad se tiene en arrendamiento por una superficie de 7 has. (Se anexan en capítulo VIII.2 sección Otros anexos).

Anexo No. 2.- Escrituras.

I.2.- PROMOVENTE.

I.2.1.- NOMBRE O RAZON SOCIAL

Compañía Minera Suizo-Mexicana, S.A. de C.V.

Administrador Único:

Ing. Claudio Jacobo Arias Díaz

Anexo No. 2.- Acta Constitutiva, Poder del representante, RFC e IFE.

I.2.2.- R.F.C. DEL PROMOVENTE.

MSU060203PU9

I.2.3.- NOMBRE DE LA PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR LAS NOTIFICACIONES Y CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN (CURP)

Ing. Rebeca Rolón Llamas

Ing. Roberto Valladares Rea

I.2.4.- DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES.

Carretera al Isenco Km.2.5 El Trapiche, Cuauhtémoc, Col., Teléfono 3121599210

I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.- NOMBRE O RAZON SOCIAL

Ing. Rebeca Rolón Llamas

I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

ROLR-691215 GF7

I.3.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO

Ing. Rebeca Rolón Llamas

Cédula profesional No. 2069214

Técnico Forestal: Ing. Julián Barrón Quintana

Planos y fauna: Biol. Fernando Nieves Ventura e Ing. Roberto Valladares Rea

PARTICIPANTES:

Información proceso:

- Ing. Gerardo Ayala Ávila, Planeación de minas
- Arq. Jacobo Fabián Chávez Vázquez, Diseño de minado
- Rubén de Jesús Leyva de Alba, Geología
- Fernando Sámano Gordillo, Topografía

I.3.4.- DIRECCION DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Calle: Federico García No. 62
Colonia: Lomas Verdes
Código Postal: 2017
Tel. 01-312 323 5679
Colima, Col.
Correo Electrónico: reberolon@hotmail.com

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1- INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

Se pretende realizar la explotación de minerales ferrosos del proyecto denominado **"Aprovechamiento del Lote Minero El Pirata"**, mediante el plan de minado a cielo abierto con la formación de terrazas, con el uso de explosivos, por un proceso vía seca. El uso de suelo de la superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal se tiene que de las 27-95-95.43 hectáreas, 08-60-76 hectáreas corresponden a terrenos forestales de selva baja caducifolia, el resto presentan vegetación secundaria tipo acahuales y pastizales.

Para una explotación estimada de:

- 1'789,138 toneladas de concentrados con valores de Hierro >48%,
- 3'536,533 toneladas de mineral (ley del 15% de hierro total) y
- 8'083,046 toneladas de estériles.

De actividades de exploración minera realizada mediante pruebas de magnetometría y barrenación a diamante se predice la existencia de un cuerpo interesante de explotar, mismo que sido analizado químicamente, obteniéndose la siguiente información:

Tabla No. 1.- Análisis químico del mineral.

Parámetro	Fe (Hierro)	Fe++ (Hierro)	P (Fósforo)	S (Azufre)	Si (Sílice)
Porcentaje %	22.615	10.402	0.307	0.08	43.2

Lo anterior se sustenta con los análisis practicados a las muestras de los 36 barrenos explorados, a los cuales con las siguientes pruebas:

- 794 análisis químicos por Fe
- 718 por Fe++
- 525 SiO₂
- 525 Al₂O₃
- 525 TiO₂
- 525 CaO
- 412 K₂O

- 322 P
- 35 S

De los análisis químicos realizados a las muestras se tienen los siguientes resultados:

Tabla No. 2.- Clasificación de recursos base distancia al barreno.
PROYECTO EL PIRATA

CLASIFICACION DE RECURSOS BASE DISTANCIA AL BARRENO							
		TONS	FE	FE ++	P	S	SIO2
0-50 M	MEDIDOS	4,442,358	23.08	10.44	0.305	0.056	42.9
50-100 M	INDICADOS	431,972	17.935	10.05	0.318	0.265	46.12
>100	INFERIDOS	5,423	9.38	2.08	0.77	5.83	51.5
	TOTAL	4,879,753	22.615	10.402	0.307	0.08	43.2

abr-14

Un dato muy importante del análisis químico es que se determina que el cuerpo tiene muy bajo en azufre, lo que ambientalmente es muy bueno, por dos razones:

- A. En los procesos de cocimiento de minerales en el alto horno que incluyen procesos de combustión, se tendrán emisiones bajas de SO₂, que es un contaminante atmosférico muy agresivo para la calidad del aire y la salud.
- B. Otro aspecto es que los drenajes ácido que se forman en contacto de minerales expuestos con el agua pluvial, no representan un riesgo al equilibrio ecológico.

Lo anterior fue corroborado con 35 análisis de laboratorio, que determinan la concentración azufre.

El área destinada para almacenar suelo vegetal (incluyendo vegetación que se remueva), que será utilizada en las labores de restauración del sitio, se establecen en plano general. (Ver planos capítulo VIII.1.1).

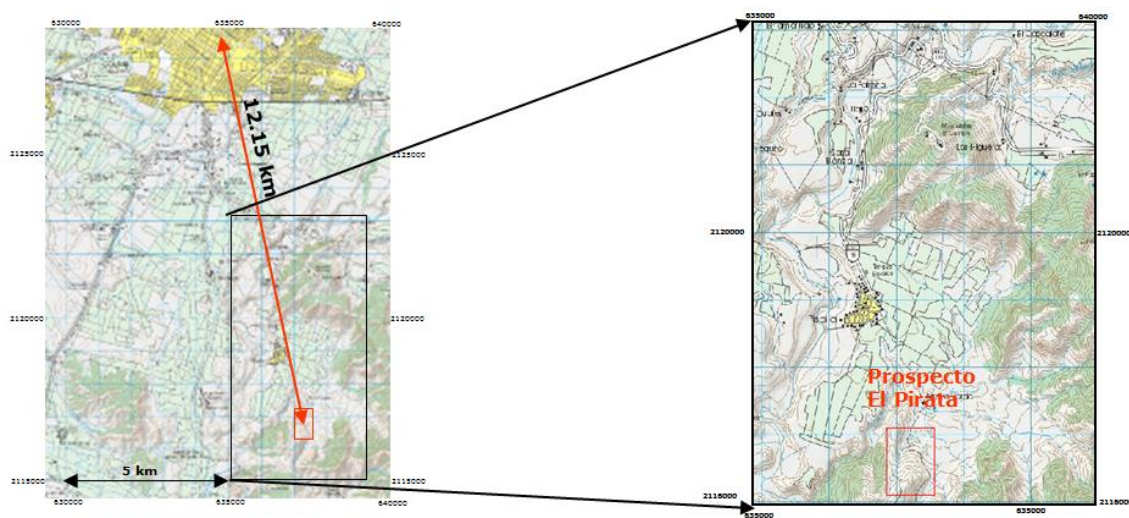
II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO

Los criterios de selección del lugar fueron:

- Disponibilidad de reservas de minerales en el sitio, validadas mediante magnetometría y barrenación a diamante.

- Congruencia de la actividad minera con los instrumentos de política ambiental (POET).
- Concesión minera a favor de la promovente, previa cesión de derechos del titular.
- Ocupación del terreno acreditando la propiedad mediante escrituras y contrato de arrendamiento.
- Clientes potenciales que demandan la producción de minerales.
- Infraestructura relativa al acceso con caminos disponibles.

II.1.3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN



Carta INEGI

Mapa No. 3.- Ubicación del sitio.

Tabla No. 3 Coordenadas sitio de interés, DATUM WGS084.

CUADRO DE CONSTRUCCION TAJO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,566.0747	637,384.8315
1	2	S 57°17'50.18" E	75.426	2	2,116,525.3233	637,448.3017
2	3	S 38°18'38.43" E	59.498	3	2,116,478.6375	637,485.1861
3	4	S 11°19'21.41" E	138.540	4	2,116,342.7933	637,512.3862
4	5	S 22°17'59.00" W	67.991	5	2,116,279.8872	637,486.5868
5	6	S 54°06'20.33" W	80.224	6	2,116,232.8525	637,421.5974
6	7	N 85°57'13.47" W	214.741	7	2,116,248.0050	637,207.3920
7	8	N 05°53'00.89" W	161.131	8	2,116,408.2873	637,190.8748
8	9	N 17°45'16.02" E	108.535	9	2,116,511.6526	637,223.9712
9	10	N 52°14'26.11" E	83.843	10	2,116,562.9937	637,290.2566
10	1	N 88°08'02.73" E	94.625	1	2,116,566.0747	637,384.8315
SUPERFICIE = 86,938.258 m ²						

Tabla No. 4 Coordenadas sitio de interés, DATUM WGS084.

CUADRO DE CONSTRUCCION TERRERO II						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,248.0050	637,207.3920
1	2	S 85°57'13.47" E	214.741	2	2,116,232.8525	637,421.5974
2	3	S 56°54'00.45" E	109.019	3	2,116,173.3171	637,512.9249
3	4	S 10°36'55.10" E	203.005	4	2,115,973.7863	637,550.3212
4	5	S 47°31'52.84" W	151.344	5	2,115,871.6005	637,438.6825
5	6	S 65°29'24.19" W	92.951	6	2,115,833.0398	637,354.1077
6	7	S 53°52'26.90" W	104.594	7	2,115,771.3751	637,269.6244
7	8	S 78°05'49.68" W	87.304	8	2,115,753.3684	637,184.1975
8	9	N 74°58'07.41" W	68.140	9	2,115,771.0404	637,118.3885
9	10	N 14°59'19.76" W	126.071	10	2,115,892.8223	637,085.7825
10	11	N 08°57'14.23" E	264.613	11	2,116,154.2105	637,126.9671
11	1	N 40°36'42.33" E	123.554	1	2,116,248.0050	637,207.3920
SUPERFICIE = 169,201.045 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION TERRERO I						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,707.4545	637,411.2136
1	2	S 68°48'04.03" E	22.702	2	2,116,699.2453	637,432.3792
2	3	S 38°47'32.39" E	18.737	3	2,116,684.6411	637,444.1181
3	4	S 26°56'41.46" E	49.399	4	2,116,640.6048	637,466.5024
4	5	S 05°24'56.52" W	46.804	5	2,116,594.0100	637,462.0850
5	6	S 35°45'40.71" W	60.925	6	2,116,544.5716	637,426.4796
6	7	N 36°23'32.93" W	73.854	7	2,116,604.0221	637,382.6609
7	8	N 00°37'56.29" W	59.857	8	2,116,663.8753	637,382.0004
8	9	N 18°29'31.66" W	38.662	9	2,116,700.5408	637,369.7379
9	1	N 80°32'10.53" E	42.048	1	2,116,707.4545	637,411.2136
SUPERFICIE = 10,094.657 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION PLANTA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,769.6843	637,240.8389
1	2	S 06°21'10.10" E	62.500	2	2,116,707.5681	637,247.7546
2	3	S 83°38'49.90" W	160.000	3	2,116,689.8640	637,088.7371
3	4	N 06°21'10.10" W	62.500	4	2,116,751.9802	637,081.8214
4	1	N 83°38'49.90" E	160.000	1	2,116,769.6843	637,240.8389
SUPERFICIE = 10,000.000 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION OFICINAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,875.5957	637,222.4780
1	2	S 38°29'01.84" E	30.000	2	2,116,852.1122	637,241.1468
2	3	S 51°30'58.16" W	45.000	3	2,116,824.1089	637,205.9215
3	4	N 38°29'01.84" W	30.000	4	2,116,847.5924	637,187.2527
4	1	N 51°30'58.16" E	45.000	1	2,116,875.5957	637,222.4780
SUPERFICIE = 1,350.000 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION TALLER						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,907.7559	637,211.6573
1	2	S 35°10'17.26" E	20.000	2	2,116,891.4072	637,223.1778
2	3	S 54°49'42.74" W	51.523	3	2,116,861.7286	637,181.0610
3	4	N 35°10'17.26" W	20.000	4	2,116,878.0772	637,169.5405
4	1	N 54°49'42.74" E	51.523	1	2,116,907.7559	637,211.6573
SUPERFICIE = 1,030.465 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCION CASETA DE VIGILANCIA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,907.9767	637,251.0439
1	2	N 87°43'36.30" E	9.000	2	2,116,908.3337	637,260.0368
2	3	S 02°16'23.70" E	9.000	3	2,116,899.3408	637,260.3938
3	4	S 87°43'36.30" W	9.000	4	2,116,898.9838	637,251.4009
4	1	N 02°16'23.70" W	9.000	1	2,116,907.9767	637,251.0439
SUPERFICIE = 81.000 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLVORIN A						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,104.9672	637,098.9615
1	2	S 81°02'45.77" E	20.000	2	2,116,101.8544	637,118.7178
2	3	S 08°57'14.23" W	15.000	3	2,116,087.0372	637,116.3832
3	4	N 81°02'45.77" W	20.000	4	2,116,090.1500	637,096.6269
4	1	N 08°57'14.23" E	15.000	1	2,116,104.9672	637,098.9615
SUPERFICIE = 300.000 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLVORIN B						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,212.1093	637,150.2673
1	2	S 49°23'17.67" E	20.000	2	2,116,199.0907	637,165.4500
2	3	S 40°36'42.33" W	30.000	3	2,116,176.3166	637,145.9221
3	4	N 49°23'17.67" W	20.000	4	2,116,189.3352	637,130.7394
4	1	N 40°36'42.33" E	30.000	1	2,116,212.1093	637,150.2673
SUPERFICIE = 600.000 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A POLVORINES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,116,220.7909	637,251.8086
1	2	S 15°53'32.98" E	73.527	2	2,116,150.0748	637,271.9426
2	3	S 01°49'28.20" E	97.309	3	2,116,052.8156	637,275.0407
3	4	S 05°38'25.98" W	28.182	4	2,116,024.7700	637,272.2708
4	5	S 14°09'12.29" W	4.863	5	2,116,020.0548	637,271.0817
5	6	N 01°49'28.20" W	129.310	6	2,116,149.2990	637,266.9648
6	7	N 15°53'32.98" W	67.802	7	2,116,214.5099	637,248.3982
7	8	S 72°53'36.11" W	49.328	8	2,116,200.0001	637,201.2527
8	9	S 37°19'46.42" W	139.408	9	2,116,089.1483	637,116.7159
9	10	N 08°57'14.23" E	10.521	10	2,116,099.5409	637,118.3533
10	11	N 37°19'46.42" E	58.854	11	2,116,146.3394	637,154.0424
11	12	N 12°50'58.16" W	31.959	12	2,116,177.4979	637,146.9351
12	13	N 40°36'42.33" E	6.223	13	2,116,182.2221	637,150.9859
13	14	S 12°50'58.16" E	31.495	14	2,116,151.5159	637,157.9901
14	15	N 37°19'46.42" E	66.391	15	2,116,204.3072	637,198.2493
15	1	N 72°53'36.11" E	56.038	1	2,116,220.7909	637,251.8086
SUPERFICIE = 2,029.969 m2						

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA

Se agrega en **anexo No. 3**, la memoria de cálculo de la inversión con los gastos de operación por rubro, así como la recuperación del capital basado en tasa de retorno.

Anexo No. 3.- Memoria de Cálculo de la inversión.

II.1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

- a) El área del proyecto es de 27-95-95.43 hectáreas que serán destinadas como área de explotación e instalaciones mineras (obras y servicios).
- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, son 86,076 metros cuadrados, que presentan vegetación de tipo selva baja caducifolia.
- c) Superficie (en m²) para obras permanentes, se consideran 3,361.465 metros cuadrados.

II.1.6.- USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El uso del suelo en el sitio seleccionado y colindancias se tiene:

- Forestal con vegetación del selva baja caducifolia.
- Acahuals y zonas con pastizales para uso ganadero.

No se tienen escurrimientos de tipo perenne en el polígono propuesto para ejecución del proyecto de explotación minera. El proyecto se pretende desarrollar vía seca y los únicos usos de agua serán para necesidades del personal.

Por tratarse de una superficie de 08-60-76 hectáreas de suelo forestal, en cumplimiento al 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, también se presenta de forma paralela a la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo para realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Para el acarreo de mineral a la planta de trituración, se pretende utilizar camino ya existente, que únicamente requiere ser rehabilitado para dejarlo con 12 metros de ancho, cabe mencionar que dichos caminos fueron realizados durante la exploración minera.

II.1.7.- URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS.

Se cuenta con camino de acceso de terracería para acceder a la mina y al interior, como lo muestran las fotografías siguientes:



Fotografías No. 1, 2 y 3.- Caminos existentes.

Los servicios de agua potable, adquisición de insumos (diesel, aceites, gasolina, entre otros) y disposición de los residuos, se pretende realizar en la cabecera municipal.

Respecto a la energía eléctrica se hará la conexión a la red de la CFE, que se tiene ya en la propiedad.

Los servicios médicos disponibles consisten en Centro de Salud en la localidad de Piscila (ubicada a 2.4 km del predio) en el que se prestan primeros auxilios, atención médica de consulta externa y vacunación. En la Ciudad de Colima, se cuenta con servicios médicos de

hospitalización por arte del Secretaría de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social, ISSSTE, Cruz Roja y clínicas privadas.

II.2.- CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Se ha realizado la programación de actividades, mismas que se enlistan en la tabla No. 4

II.2.1 Programa de trabajo.

Tabla No. 5.- Programa de Trabajo.

ACTIVIDADES	2013-2016	2017				2018	2019	2020	2021	2022	2023
		EN-MAR	AB-JUN	JUL-SEP	OCT-DIC						
1. TRABAJOS PREVIOS											
Exploración minera											
Cuantificación del Yacimiento											
Elaboración de estudios MIA y ETJ											
Autorización SEMARNAT											
2. ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN											
Rescate flora y fauna											
Desmonte y despalme											
Trazo y nivelación de rampas											
Acondicionamiento del tajo											
Instalación de planta de trituración											
Construcción caseta, oficinas, Polvorines, taller y almacenes											
3. ETAPA DE OPERACIÓN											
Explotación de la mina											
Transporte interno											
Trituración minera											
MANTENIMIENTO MECÁNICO - ELÉCTRICO											
Mantenimiento preventivo y correctivo											
AMBIENTAL											
Cumplimiento a términos y condicionantes											
4. ETAPA DE ABANDONO											
Retiro de equipos											
Restauración del sitio											
Mantenimiento a la reforestación											

NOTA: El seguimiento a la restauración del sitio será por 3 años, del 2021 al 2023. Plazo en el que se realizará el monitoreo de desarrollo de especies, reposición de aquellas que no logren

sobrevivir, entre otros. En cuanto operación libere áreas el Departamento Ambiental iniciará la restauración del sitio.

II.2.2- PREPARACION DEL SITIO

La preparación del sitio consiste en el desmonte y despalme, así como rehabilitación de caminos existentes.

II.2.3- CONSTRUCCION DE OBRAS MINERAS

Como construcción de obras civiles se contempla el almacén de residuos peligrosos, oficinas, polvorines, laboratorio, caseta de vigilancia y taller de mantenimiento. Para el uso de polvorines y almacenamiento de explosivos, se tramitará la autorización de la SEDENA.

A).- EXPLORACIÓN.- No se contempla llevar a cabo en este proyecto, puesto que ya se realizó, al amparo del permiso de Impacto Ambiental, emitido por la SEMARNAT, Delegación Colima, mediante el oficio No. SGPARN.-1068/13 de fecha de 16 de abril de 2013.

TRABAJOS DE EXPLORACIÓN REALIZADOS.

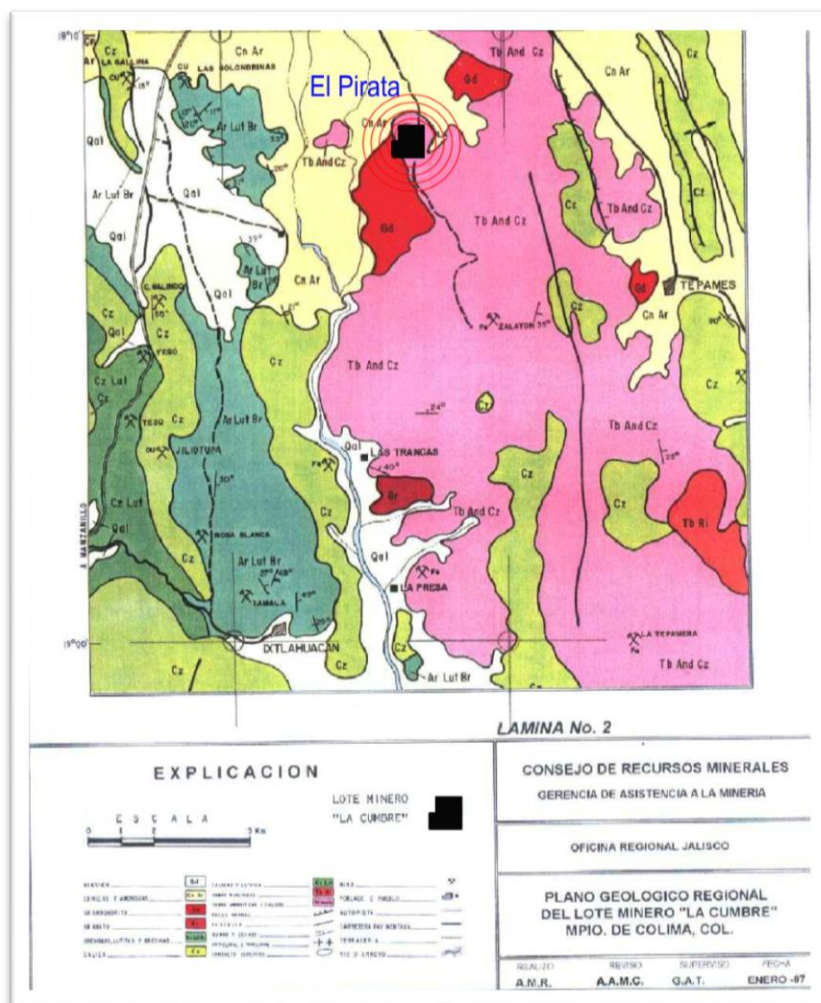
Para realizar la evaluación de recursos minerales del proyecto se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información de estudios previos realizados por dependencias gubernamentales (S.G.M.), INEGI y de Empresas particulares.
- Del Servicio Geológico Mexicano se utilizó la carta geológica minera Los Tepames E13-B45 escala 1: 50,000 y de INEGI la carta topográfica Los Tepames E13-B45 escala 1:50,000.
- Levantamiento Topográfico a detalle en una superficie de la totalidad del polígono.
- Geología a detalle y magnetometría terrestre de detalle sobre las 90 Has., que amparan la propiedad minera.
- Tramite de MIA para trabajos de exploración, en el cual nos autorizaron 51 barrenos a diamante, con sus respectivas plantillas y rehabilitación de caminos existentes.
- Campaña de barrenación a diamante con la ejecución de 4,283.20 mt distribuidos en 36 barrenos de los 51 autorizados.
- Análisis químico de 127 muestras de superficie.
- Descripción litológica y de calidad de roca (RQD) de los 36 barrenos realizados.
- Preparación y análisis químicos de 794 muestras de núcleos de estos barrenos.
- Interpretación de cuerpos de hierro y construcción de secciones geológicas y calidad.
- Estimación de Reservas Geológicas por métodos Geoestadísticos, usando el software MINESIGHT.

GEOLOGIA REGIONAL.

Regionalmente el lote "El Pirata" queda comprendido dentro de los límites de la provincia geológica del Eje Neovolcánico, caracterizada por su gran actividad volcánica y la presencia de numerosos conos piroclásticos y aparatos volcánicos de constitución andesítica-basáltica y valles construccionales; teniendo en contacto inmediato la provincia de la Sierra Madre del Sur.

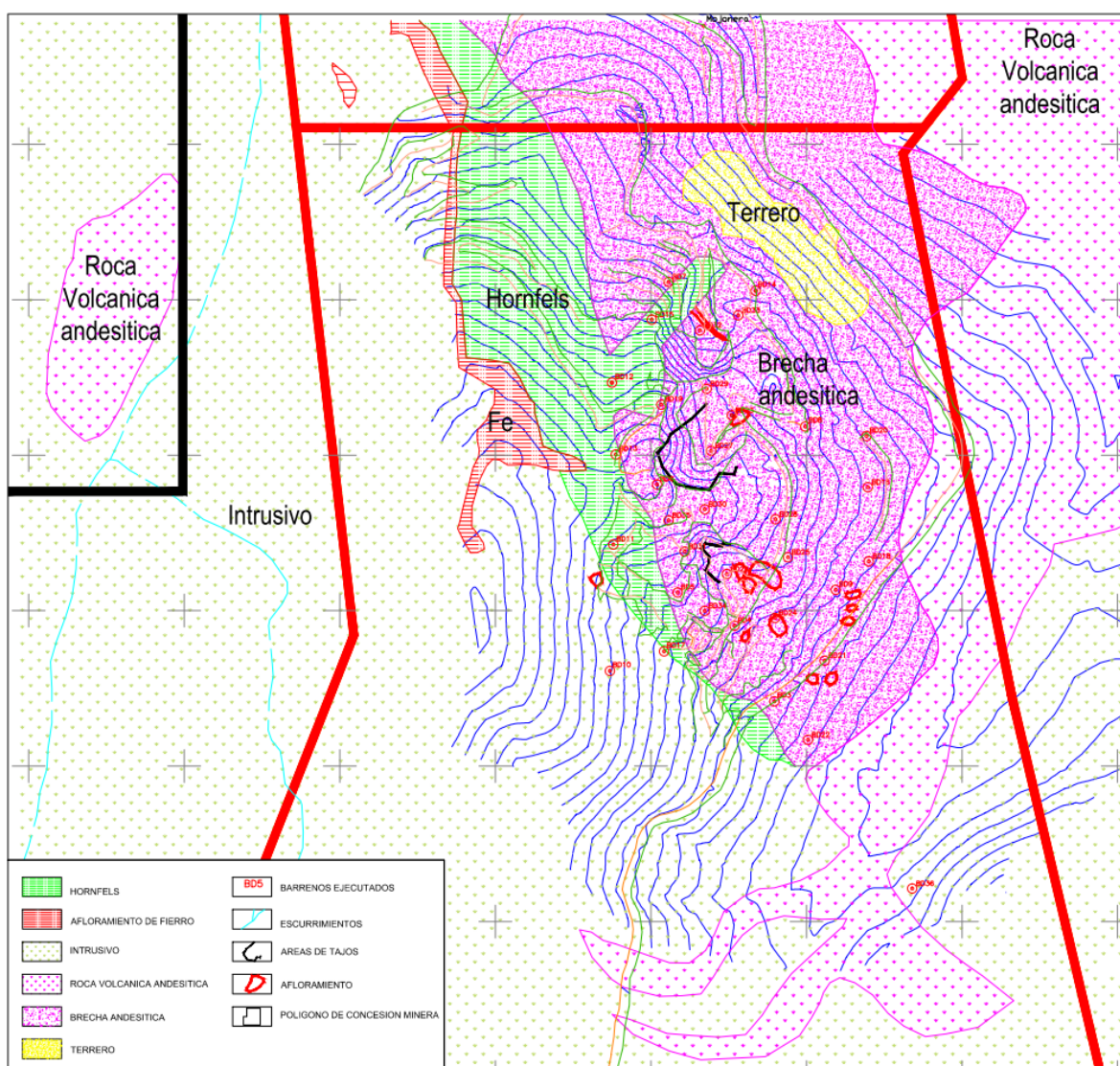
Su estratigrafía la compone una secuencia vulcanosedimentaria constituida de tobas, brechas andesíticas y lentes de caliza de la formación Vallecitos de Cretácico Medio; calizas marinas de estratificación delgada con estratificación de lutitas fisiles de la formación Madrid del Cretácico Medio; granitos granodioritas y dioritas en forma de apófisis, troncos, diques del Terciario Inferior; andesitas de color gris pardo del Terciario Medio, areniscas y arenas puzolánicas y aluviones como últimos depósitos de la región.



Mapa No. 4.- Plano Geológico Regional del SGM.

GEOLOGIA LOCAL.

Localmente en el área la estratigrafía está constituida por una secuencia de rocas vulcano-sedimentaria de la formación Vallecitos, dividida en un miembro Tobaceo y un miembro Calcáreo. El miembro tobaceo está constituido por rocas volcánicas y volcanoclásticas consistentes en andesitas, tobas andesíticas, de color gris verdoso en roca fresca, y de color café claro grisáceo en roca alterada, teniendo una pseudoestratificación de tipo N-S con 20° W, con una potencia de pseudoestratos de 10 a 45 cms. El miembro calcáreo consiste en colgantes de caliza masiva arrecifales de color gris oscuro, en este miembro es donde se encuentra emplazada la mineralización de hierro, en forma de bolsadas y esporádicamente diseminado en las rocas calcáreas, la estratificación presenta rumbo N15°E con buzamiento 40°SE.



Mapa No. 5.- Plano geológico a detalle elaborado por CMSM.

Las rocas presentes en el área son tobas andesíticas con lentes delgados de caliza recristalizada y que se presentan en la porción norte del lote y que se correlacionan con la Formación Tepalcatepec de edad Aptiano-Cenomaniano.

Se tiene la presencia rocas metamórficas de contacto Hornfels y skarn, estas últimas se presentan tanto como Endoskarn más comúnmente presente como mena de hierro y Exoskarn con menor presencia de hierro. Dentro del lote la unidad con mayor superficie la constituye un intrusivo Diorítico presente de la parte centro y norte del lote.

En las partes bajas se observan algunas capas de sedimentos y hasta tobas pumicíticas asociadas al vulcanismo reciente del volcán de Colima.

Cabe señalar que existe una zona de material removido así como de terreros, producto de trabajos de extracción de mineral en la zona realizada en años anteriores aparentemente en los años 50 y 60, dichas zonas quedan señaladas en el plano Geológico.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

El área se localiza en los límites de la provincia Geológica del Eje Neovolcánico con la Provincia de la Sierra Madre del Sur, teniendo un sistema de fallamiento regional de rumbo sensiblemente N-S el cual fue desplazado por un fallamiento secundario transcurrente de rumbo NW-SE paralelo a la costa, y relacionada con la subducción de la Placa Rivera, la cual formó el sistema de Horts y Grabens al que pertenece el Graben de Colima, quedando este en los límites con el lote minero "El Pirata". El fracturamiento principal en la unidad volcanoclastica tiene rumbo NE 20°-30° SW con echado 40°-64° al SE; para el miembro calcáreo domina el fracturamiento NE 20°-50° SW vertical, y un secundario NE 10° SW con echado de 80° al NW.

GEOFISICA.

MAGNETOMETRIA AÉREA

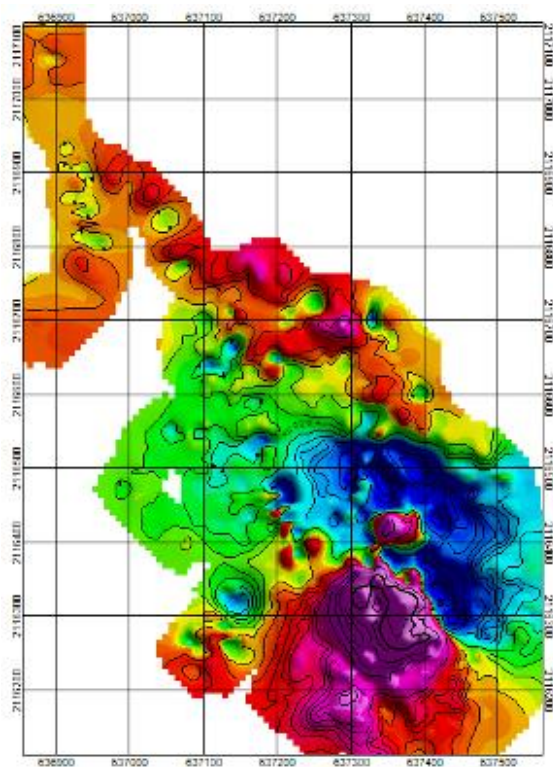
El prospecto el Pirata se localiza en la porción N-NW del dominio magnetométrico Piscila - El Salatón.

Se ubica bordeando el NW del alto de un dipolo magnético de amplitud de 60 nT y una distancia polar de 1600m, al parecer relacionado con un cuerpo intrusivo de composición Granito - Granodiorítico (KsGr-Gd), emplazado en el cretácico superior.

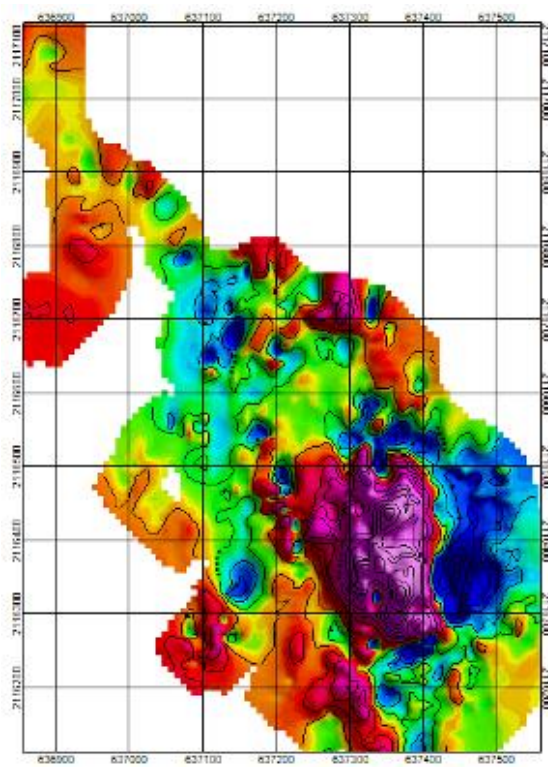


Se midió la intensidad magnética del campo geomagnético y su correspondiente

Los datos fueron procesados con la plataforma Oasis del software Geosoft. Obteniéndose mapas de Intensidad total, Reducción al Polo, Señal Analítica.



Mapa No. 7.- Magnetometría de intensidad total.



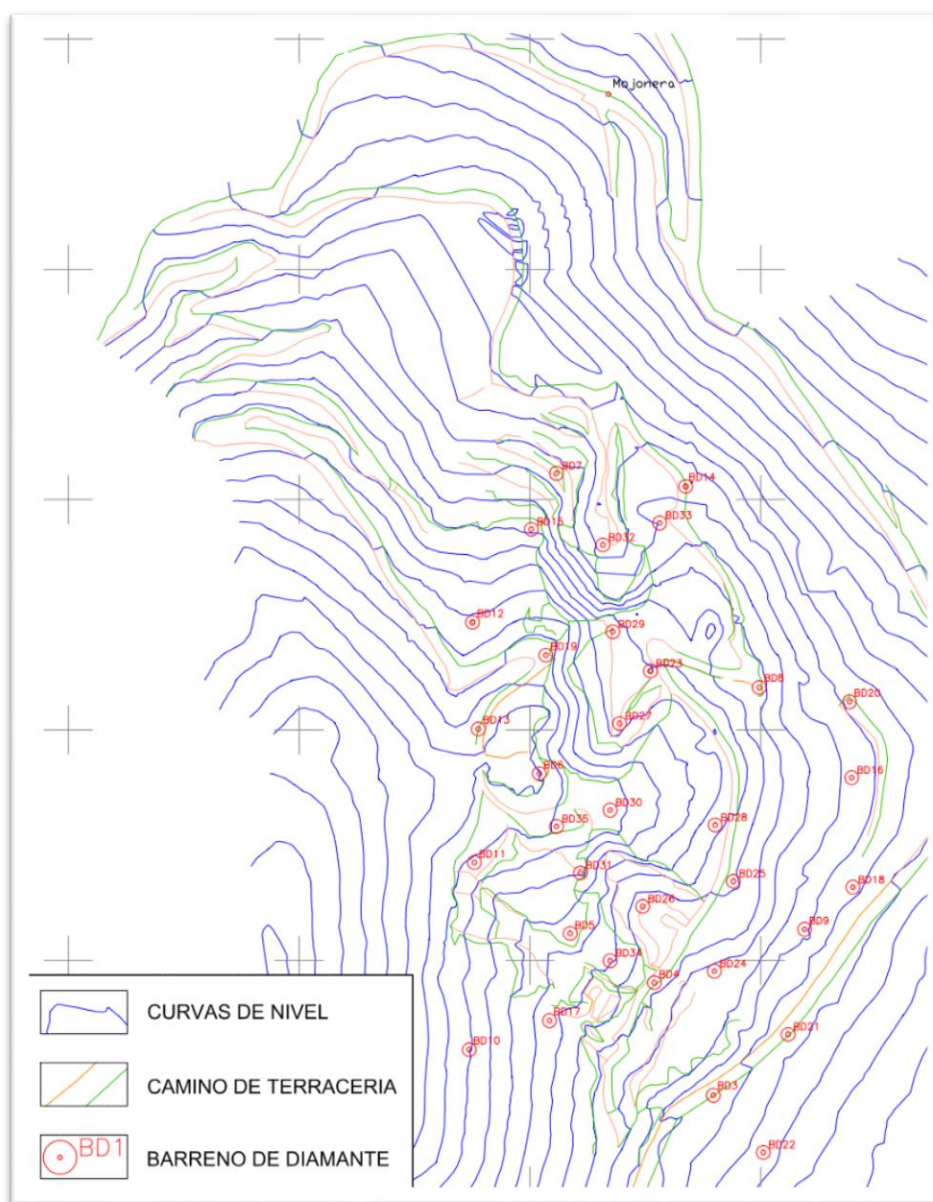
Mapa No. 8.- Magnetometría de Reducción al polo.

BARRENACION DE DIAMANTE

Los trabajos se realizaron de acuerdo a lo autorizado por SEMARNAT en la MIA de Exploración y consistió principalmente de:

- Rehabilitación de caminos previamente construidos.
- Construcción de 36 planillas de Barrenación.
- Perforación de 36 barrenos de 51 autorizados, con un total de 4283.20 m.
- Descripción litológica de barrenos y de su calidad.
- Muestreo y análisis químicos.

La ubicación de barrenación de diamante, se muestra en el siguiente plano de topografía de detalle y la tabla las coordenadas correspondientes:



Mapa No. 9.- Localización de barrenos realizados.

A continuación, se enlisa la localización de barrenos realizados con las coordenadas y la profundidad:

Tabla No. 6.- Localización de barrenos.

N° de Barreno	X	Y	Z	Prof.
BDP-1	637,234.069	2,116,858.774	356.830	112.10
BDP-2	637,171.923	2,116,768.198	375.806	57.20
BDP-3	637,379.460	2,116,241.540	437.195	102.75
BDP-4	637,353.835	2,116,290.238	456.113	145.45
BP-5	637,317.362	2,116,311.642	472.266	80.80
BP-6	637,303.970	2,116,381.023	495.087	144.45
BP- 7	637,311.462	2,116,511.407	447.683	98.30
BP- 8	637,399.303	2,116,418.350	456.378	146.05
BP- 9	637,418.971	2,116,313.424	440.513	124.35
BP- 10	637,273.658	2,116,261.200	485.150	104.10
BP- 11	637,275.866	2,116,342.415	488.340	149.40
BP- 12	637,275.059	2,116,446.652	475.441	201.80
BP-13	637,277.579	2,116,400.380	493.092	19.90
BP-14	637,367.480	2,116,505.665	444.212	150.20
BP-15	637,300.576	2,116,487.088	459.088	150.30
BP-16	637,439.562	2,116,379.263	443.402	147.80
BP-17	637,308.462	2,116,273.750	466.717	71.90
BP-18	637,440.095	2,116,331.660	436.585	132.95
BP-19	637,306.836	2,116,432.383	486.565	134.50
BP-20	637,438.609	2,116,412.173	439.830	134.50
BP-21	637,411.774	2,116,267.792	433.266	125.50
BP-22	637,401.046	2,116,216.828	426.048	129.20
BP-23	637,352.140	2,116,425.529	464.823	159.50
BP-24	637,379.848	2,116,295.216	446.661	121.85
BP-25	637,388.150	2,116,334.290	460.888	130.70
BP-26	637,348.814	2,116,323.377	457.353	122.50
BP-27	637,338.818	2,116,402.742	469.073	127.75
BP-28	637,380.236	2,116,358.661	466.143	107.10
BP-29	637,335.828	2,116,442.572	465.555	109.45
BP-30	637,334.671	2,116,365.159	485.837	154.10
BP-31	637,321.794	2,116,337.894	480.327	124.35
BP-32	637,331.603	2,116,480.275	437.743	86.15
BP-33	637,356.206	2,116,489.819	445.286	57.70
BP-34	637,334.688	2,116,299.755	465.42	91.85
BP-35	637,311.420	2,116,358.027	489.685	129.00
BP-36	637,468.061	2,116,121.110	422.979	97.70
				4283.20

YACIMIENTOS MINERALES.

La mineralización de hierro que se presenta en Lote El Pirata es de tipo Metasomatismo de contacto que se forma en ciertos tipos de roca ya sean volcánicas o sedimentarias en contacto cercano a intrusivos. El mismo intrusivo puede resultar también afectado por este mismo fenómeno.

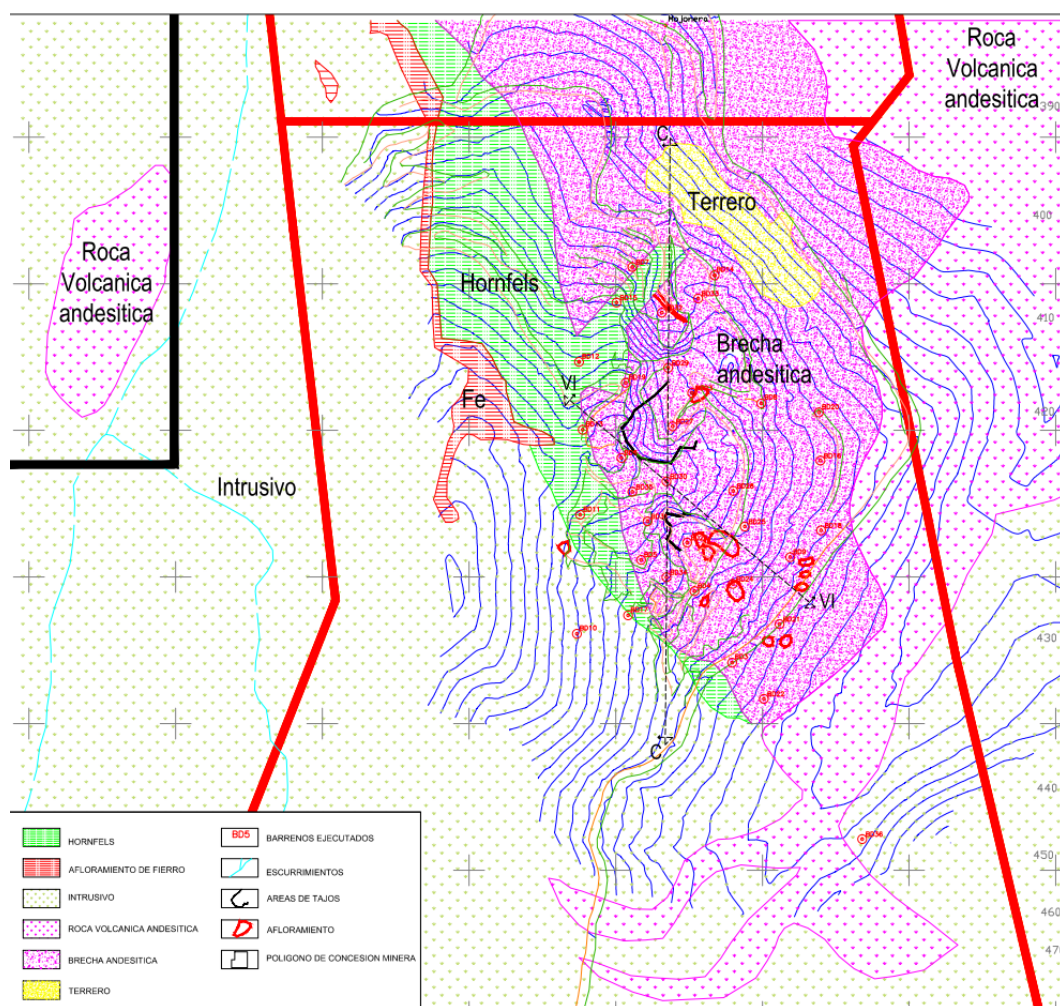
Se detectaron 2 zonas con estructuras mineralizadas, la primera ocurre en la parte central poniente orientada NW-SE y se trata de calizas y skarn de epidota con óxidos de hierro que se extienden a lo largo de 290m pero que no representan una alternativa económica para la extracción del hierro.

La otra zona mineralizada consiste en una serie de lentes en forma de mantos, de diverso espesor, un tanto irregulares con la misma orientación NW-SE. La longitud estimada de la zona económica es de 350 m por 150 m.

La mineralización intersectada por la barrenación es de 2 tipos; La principal consiste en una serie de inyección de magnetita de manera irregular de diverso espesor desde milimétricas hasta de 12 metros, su forma es alargada con orientación N-S y un buzamiento hacia el oriente. Este tipo de mineralización se localiza principalmente en un Endoskarn, que es el intrusivo que estuvo afectado por proceso de metamorfismo, pero también la podemos encontrar en el Hornfels.

El otro tipo de mineralización es la magnetita diseminada cuya presencia es más notoria en el intrusivo granodiorítico donde presenta leyes variables del 5% al 18%. También se presenta en el Endoskarn en apariencia como otro evento de mineralización distinto al de inyección.

La ley promedio del yacimiento es de 25.9% considerando una ley de corte del 15%.



Mapa No. 10.- Geología a detalle elaborado por Compañía Minera Suizo Mexicana.

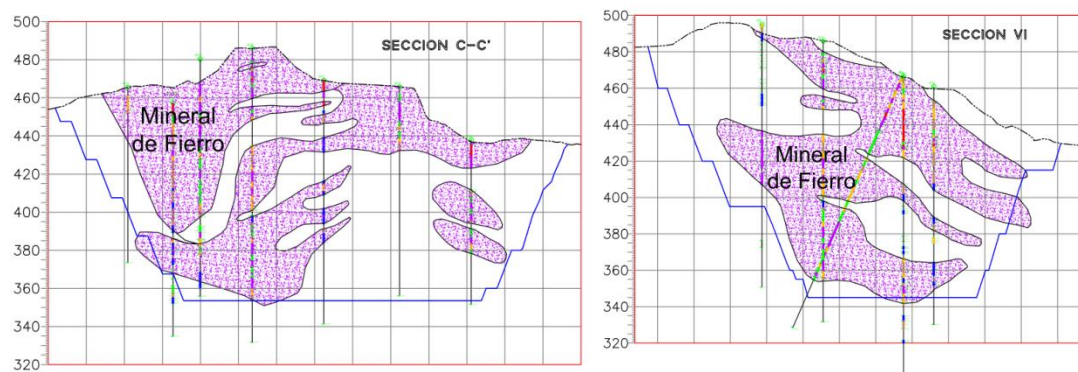


Imagen No. 1.- Secciones del cuerpo Mineral.

MODELO GEOESTADISTICO Y ESTIMACION DE RESERVAS.

Los resultados de análisis químicos se incorporaron a un modelo Geoestadístico, utilizando el software especializado Minesight, a partir de los siguientes insumos:

- Plano con curvas de nivel, ubicación de barrenos, caminos, limite propiedad, afloramientos, entre otros.
- 10 Secciones geológicas longitudinales y 14 transversales al cuerpo con la interpretación de la zona mineralizada.
- Análisis químicos de muestras de núcleos de 36 barrenos, que incluyeron:
 - ✓ 794 análisis químicos por Fe
 - ✓ 718 por Fe++
 - ✓ 525 SiO₂
 - ✓ 525 Al₂O₃
 - ✓ 525 TiO₂
 - ✓ 525 CaO
 - ✓ 412 K₂O
 - ✓ 322 P
 - ✓ 35 S

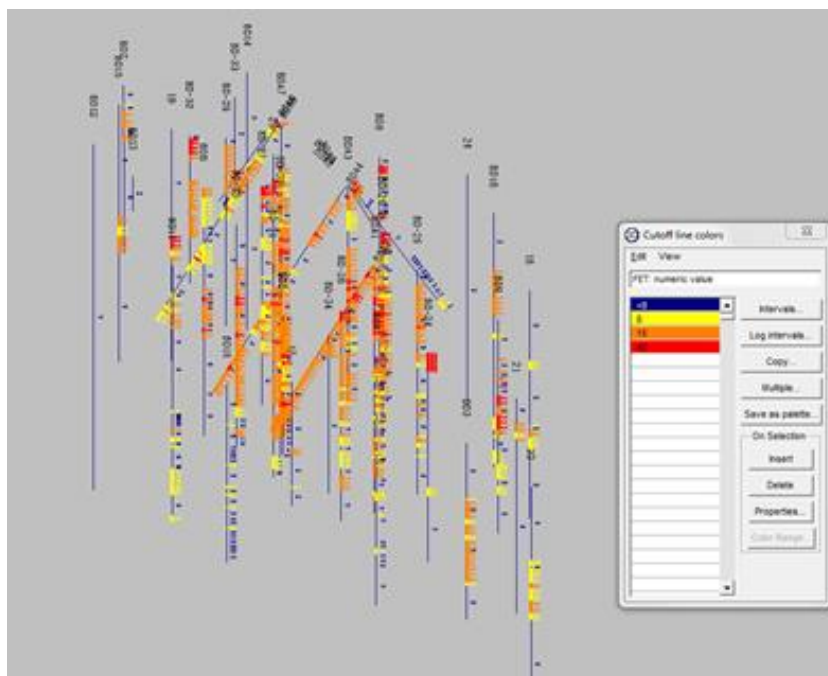


Imagen No. 2.- Vista general de los barrenos y ensayos químicos.

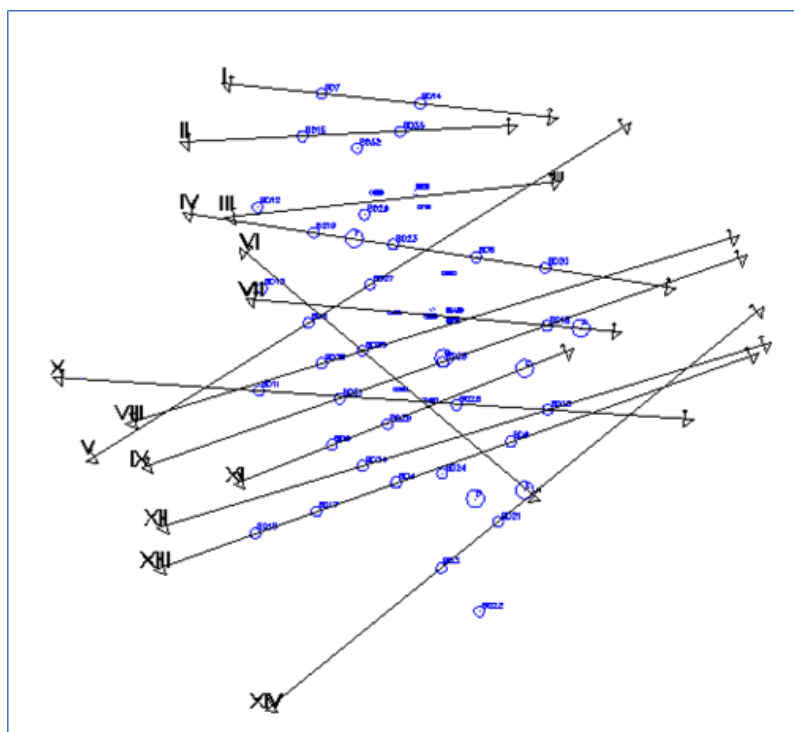


Imagen No. 3.- Líneas de sección transversal y barrenos.

SECCIONES GEOLOGICAS DE CUERPO MINERALIZADO

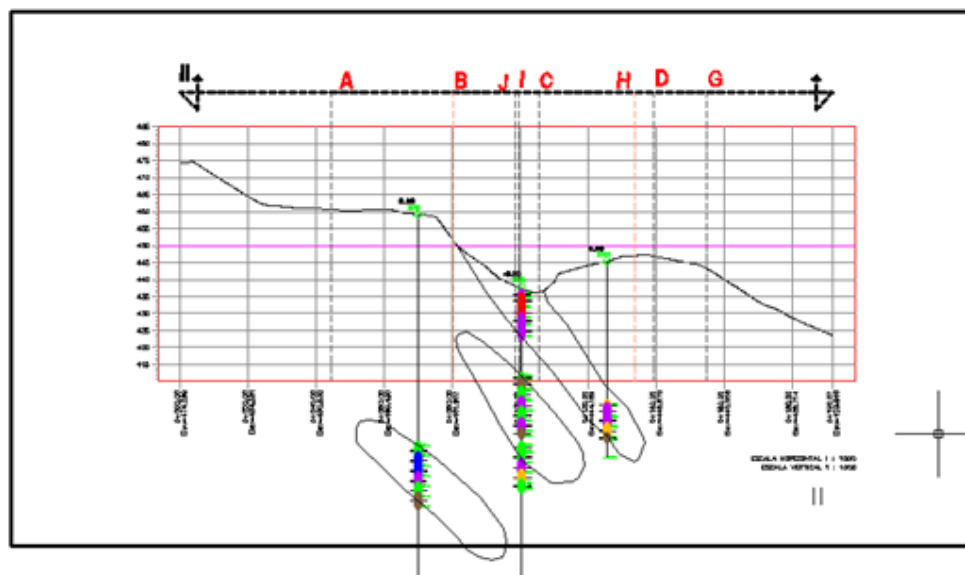


Imagen No. 4.- Sección transversal II.

Para armar la geometría 3D del cuerpo, se utilizaron las secciones I a XIV transversales. Una vez cargadas a Minesight se generaron las longitudinales.

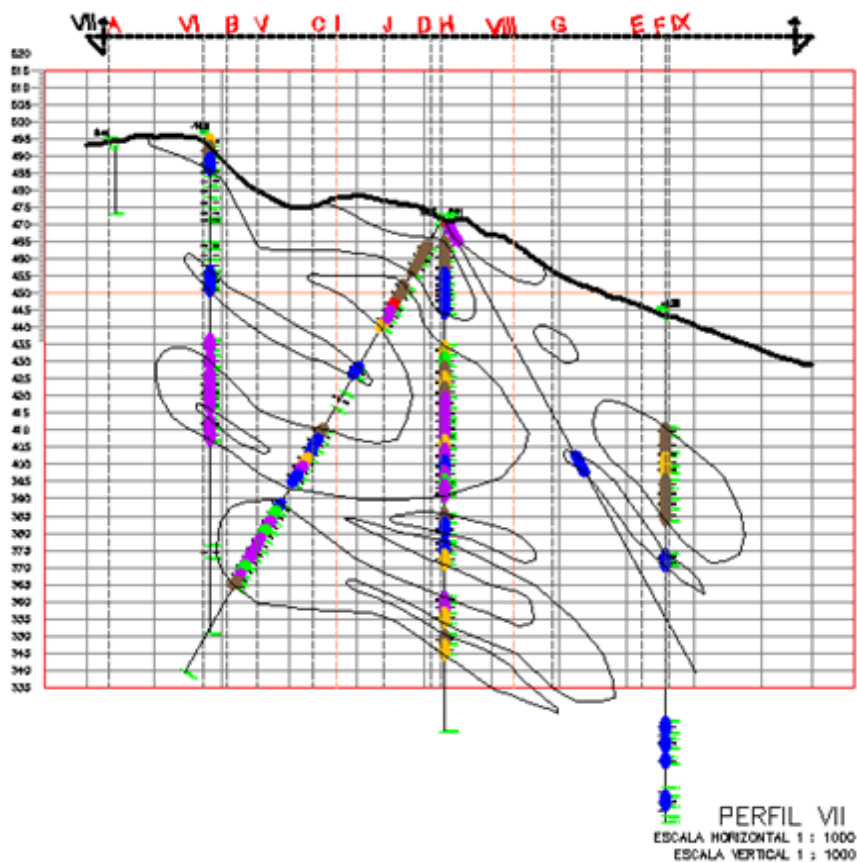


Imagen No. 5.- Sección transversal VII.

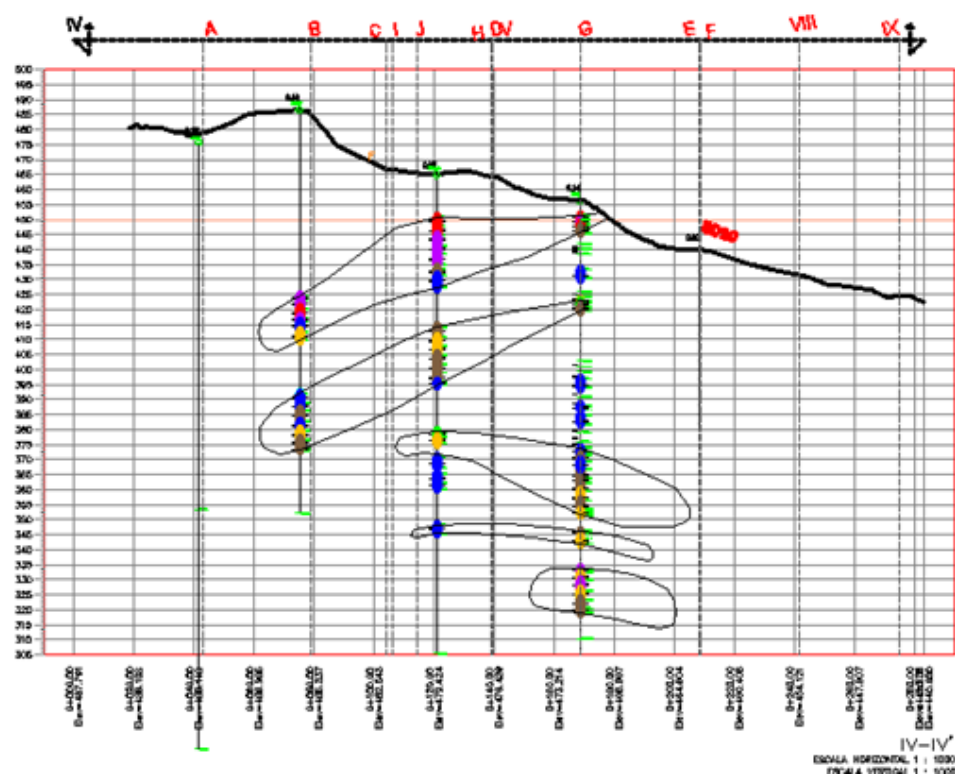


Imagen No. 6.- Sección transversal IV.

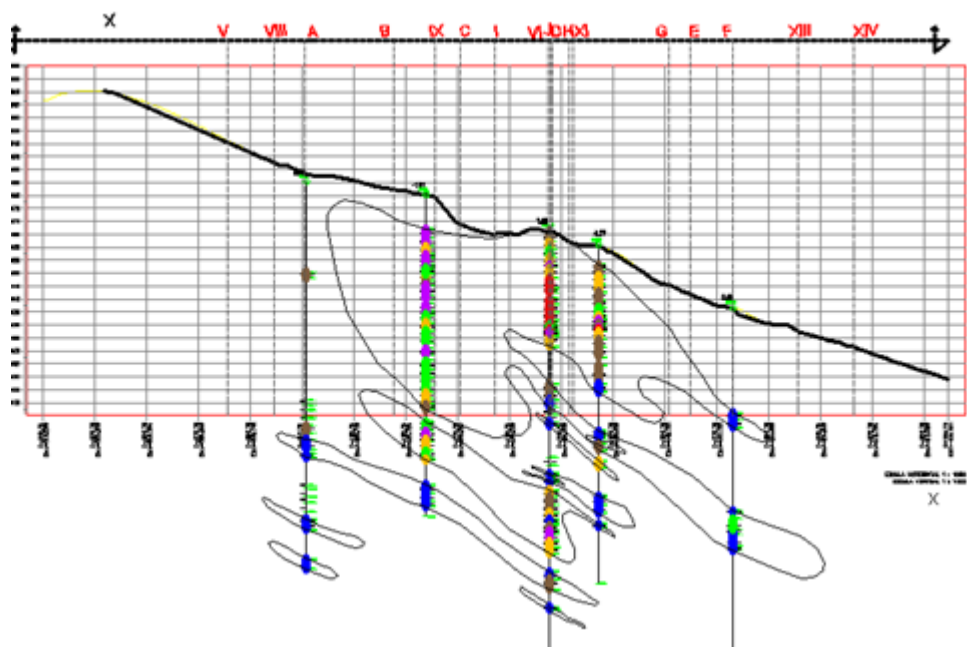


Imagen No. 7.- Sección transversal X.

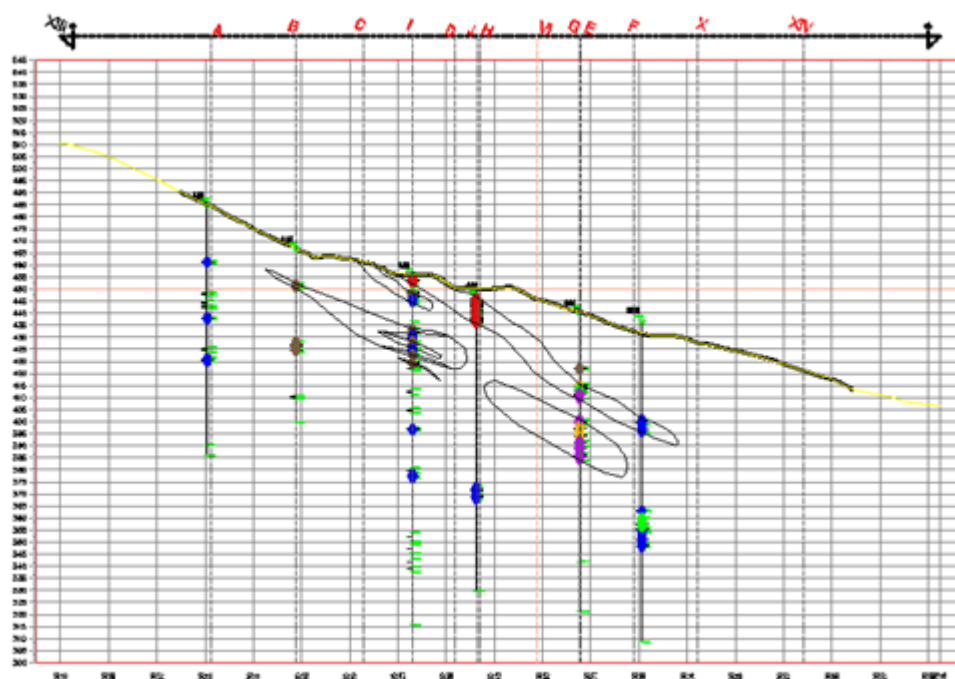


Imagen No. 8.- Sección transversal XIII.

GEOMETRIA DEL CUERPO

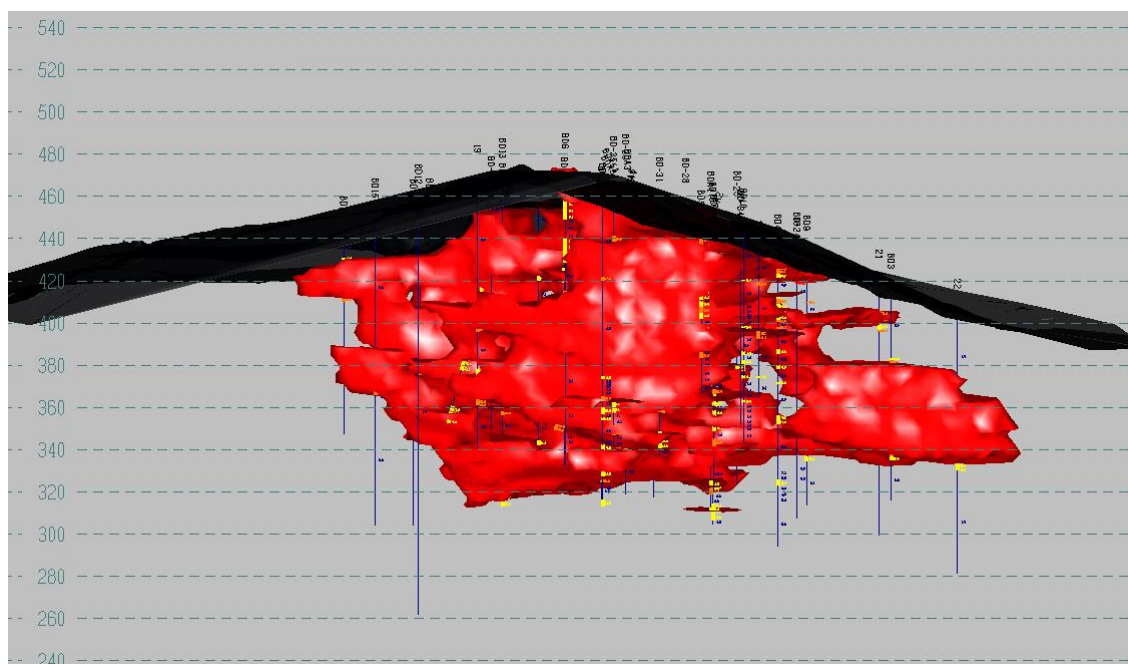


Imagen No. 9.- Vista Poniente a Oriente.

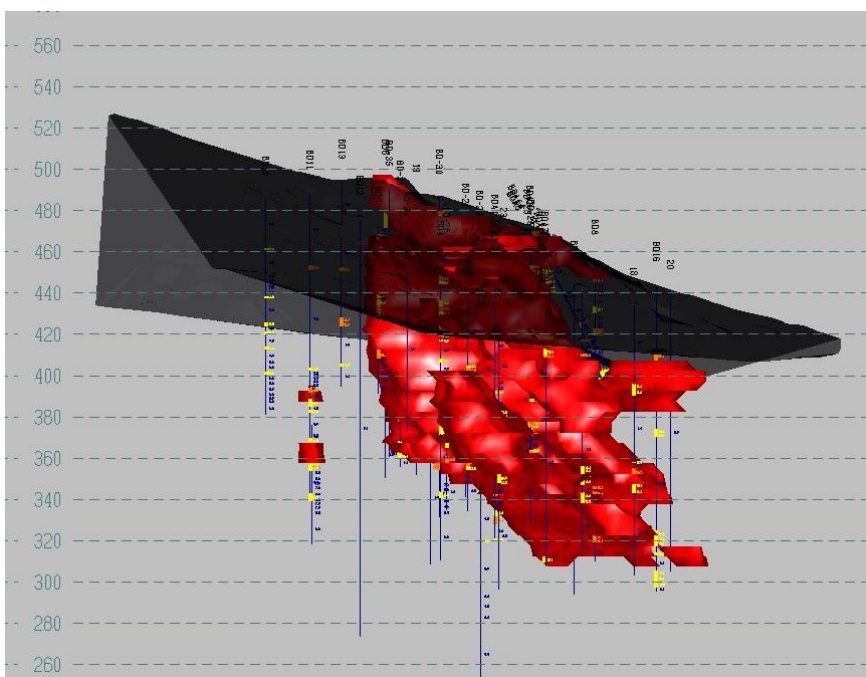


Imagen No. 10.- Geometría 3D del cuerpo. Vista Sur a Norte.

ESTADISTICAS BASICAS

Con 794 análisis químicos por la variable Fe Total. El valor medio es de 22.6% lo que indica que es un yacimiento de baja ley. De acuerdo a la forma del histograma se considera una población "normal".

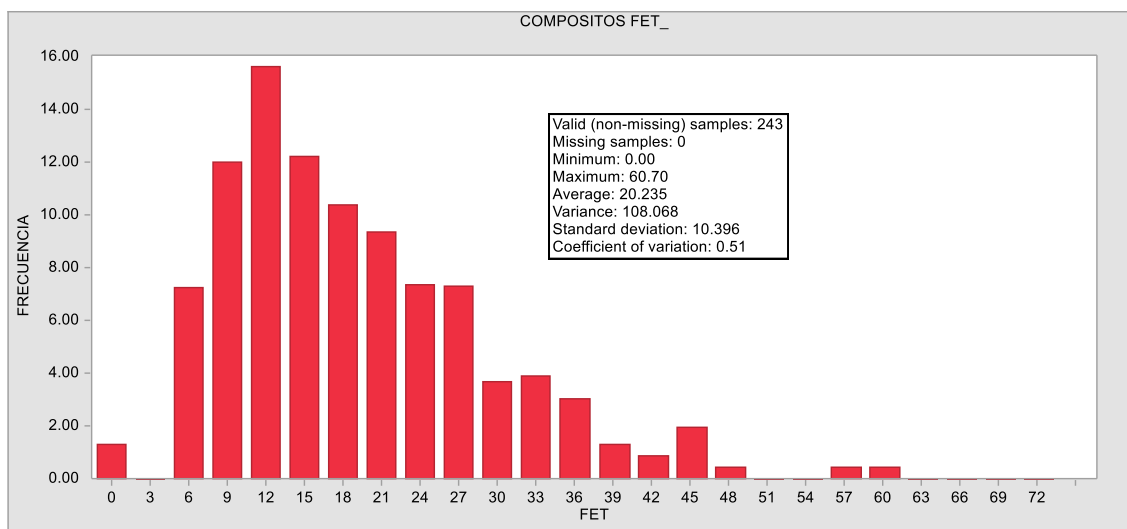


Imagen No. 11.- Fe Total en compositos con longitud de 5m.

Para uniformizar los tramos de muestreo y generar la Geoestadística se prepararon compositos con longitud de 5m.

El valor medio es de 20.24% pero aplicando una ley de corte de 15% la ley se incrementa a 26%Fe.

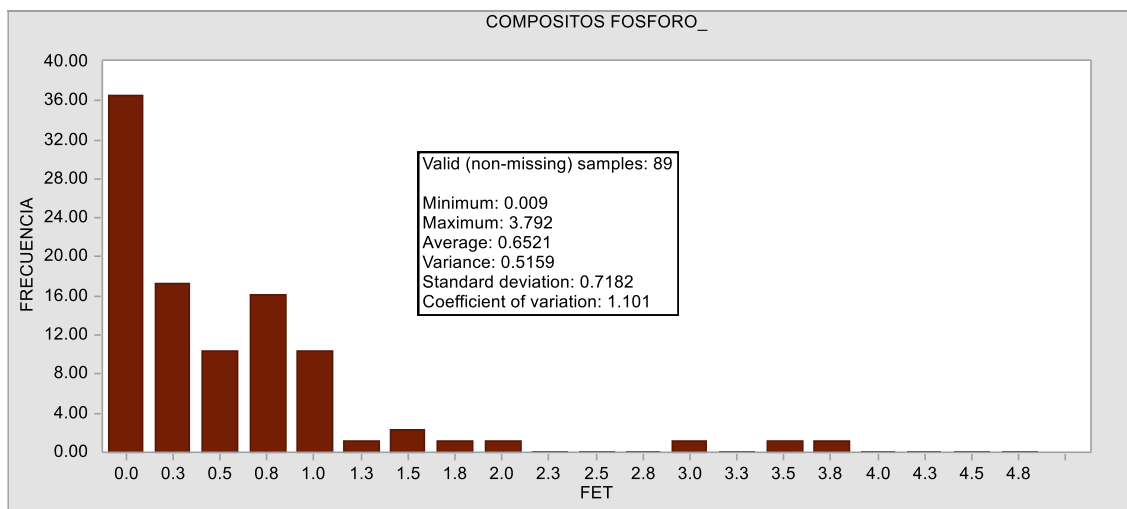


Imagen No. 12.- Fósforo en compositos con longitud de 5m.

Valor medio del Fosforo: 0.652%

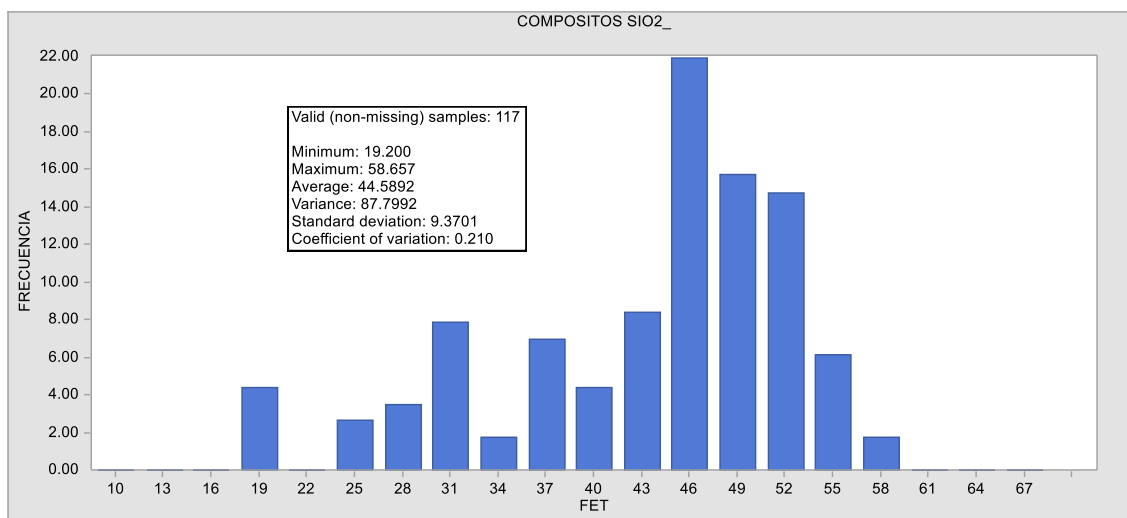


Imagen No. 13.- SiO2 en compositos con longitud de 5m.

Valor medio del SiO₂: 44.59%

Con respecto al azufre se determinó el valor promedio es de 0.08 % de concentración, que es un valor bajo, lo cual, desde el punto de vista ambiental es muy bueno.

VI.L SEMIVARIOGRAMAS

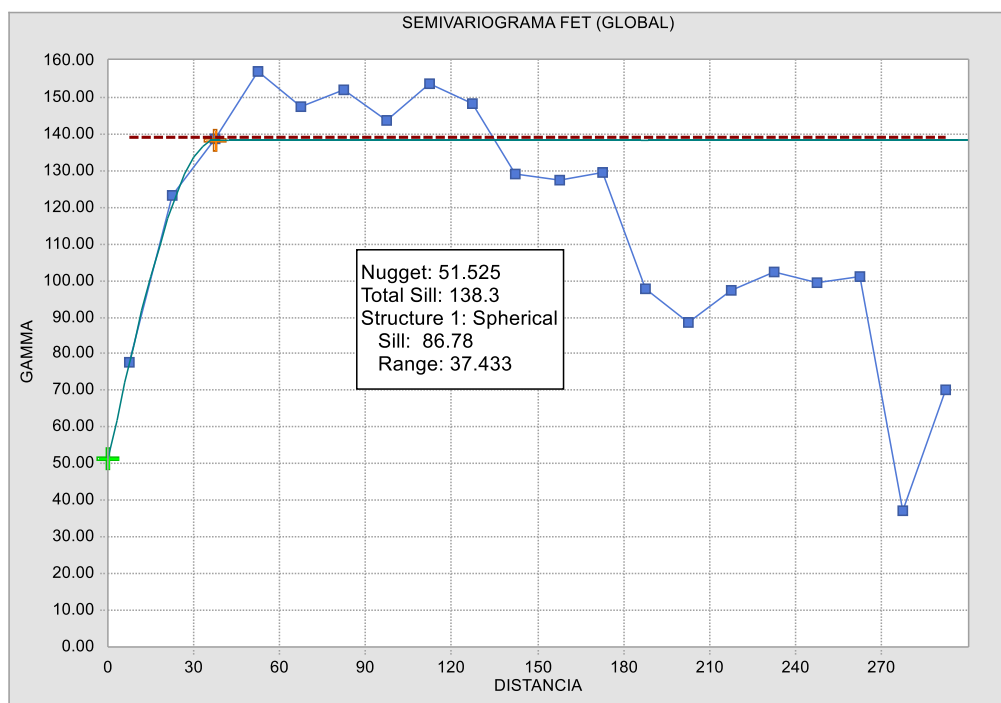


Imagen No. 14.- Semivariograma de la variable FeT en todas direcciones o 3D.

Lo cual muestra que existe continuidad de la mineralización por lo menos en una dirección.

VI.M SECCIONES Y MODELO DE BLOQUES

Se formó un modelo de bloques con dimensiones 5x5x5m, se estimaron las variables: Fe Total, Fe ++, SiO₂, S, P, CaO, Al₂O₃ y TiO₂.

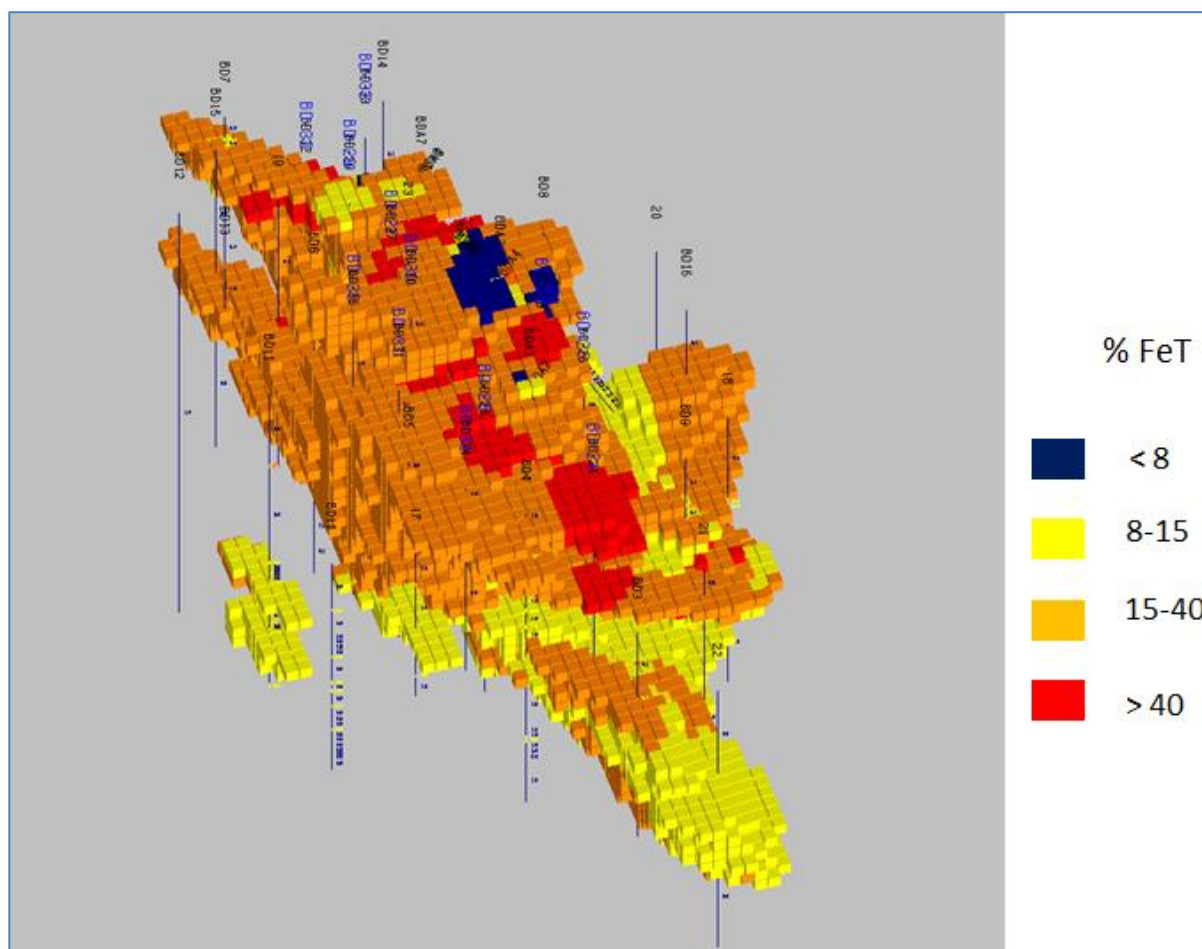


Imagen No. 15.- Modelo de bloques con dimensiones 5x5x5m.

Vista en planta

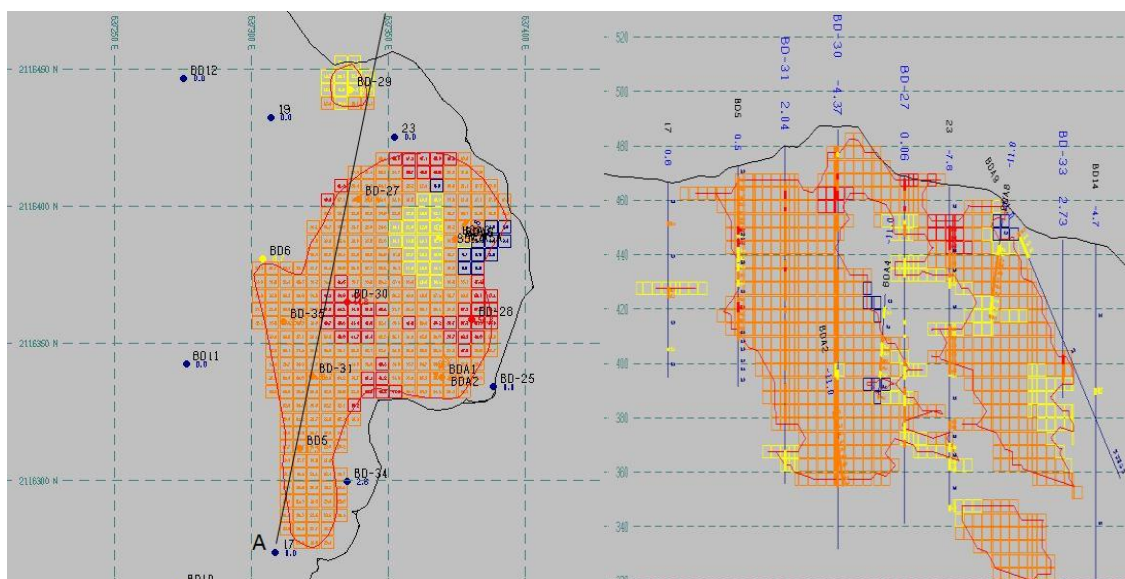


Imagen No. 16.- Sección horizontal 465-460 y modelo de bloques.

Sección longitudinal A A'

Tabla No. 7.- Recursos por Ley de Corte, Base %FeT.

PROYECTO EL PIRATA

RECURSOS POR LEY DE CORTE, BASE %FET

LEY DE CORTE (% FET)	TONS	% FET	% FEF	PV	P	SIO2
0	4,879,753	22.6	10.4	3.3	0.31	43.2
5	4,864,452	22.7	10.4	3.3	0.31	43.2
10	4,750,896	23.0	10.6	3.4	0.31	43.1
15	3,904,102	25.2	11.6	3.4	0.30	41.9
20	2,666,062	28.7	13.1	3.5	0.28	40.1
25	1,700,879	32.4	14.1	3.6	0.28	38.1
30	864,310	37.4	15.0	3.7	0.23	35.1
35	436,603	42.4	15.4	3.9	0.25	31.8
40	215,996	47.6	16.7	4.0	0.28	27.9
45	125,487	51.7	17.6	4.1	0.31	24.4
50	62,072	55.9	18.4	4.3	0.34	21.3
55	32,371	59.7	17.1	4.4	0.16	14.5

CLASIFICACION DE RECURSOS

Tabla No. 8.- Clasificación de recursos base distancia al barreno.

PROYECTO EL PIRATA							
CLASIFICACION DE RECURSOS BASE DISTANCIA AL BARRENO							
		TONS	FE	FE ++	P	S	SIO2
0-50 M	MEDIDOS	4,442,358	23.08	10.44	0.305	0.056	42.9
50-100 M	INDICADOS	431,972	17.935	10.05	0.318	0.265	46.12
>100	INFERIDOS	5,423	9.38	2.08	0.77	5.83	51.5
	TOTAL	4,879,753	22.615	10.402	0.307	0.08	43.2

abr-14

B).- EXPLOTACIÓN.- Se pretende llevar a cabo conforme a las siguientes especificaciones:

Se ha diseñado un plan de minado que considera la explotación mediante sistema a cielo abierto con bancos descendentes, que contempla los siguientes parámetros:

- Angulo general de talud de 50°.
- Angulo particular de talud 65°.
- Altura de 10 metros en los bancos de trabajo.
- Bermas de protección de 7.50 m cada 20 metros de altura.

En el siguiente plano, se muestra la geometría final del tajo.

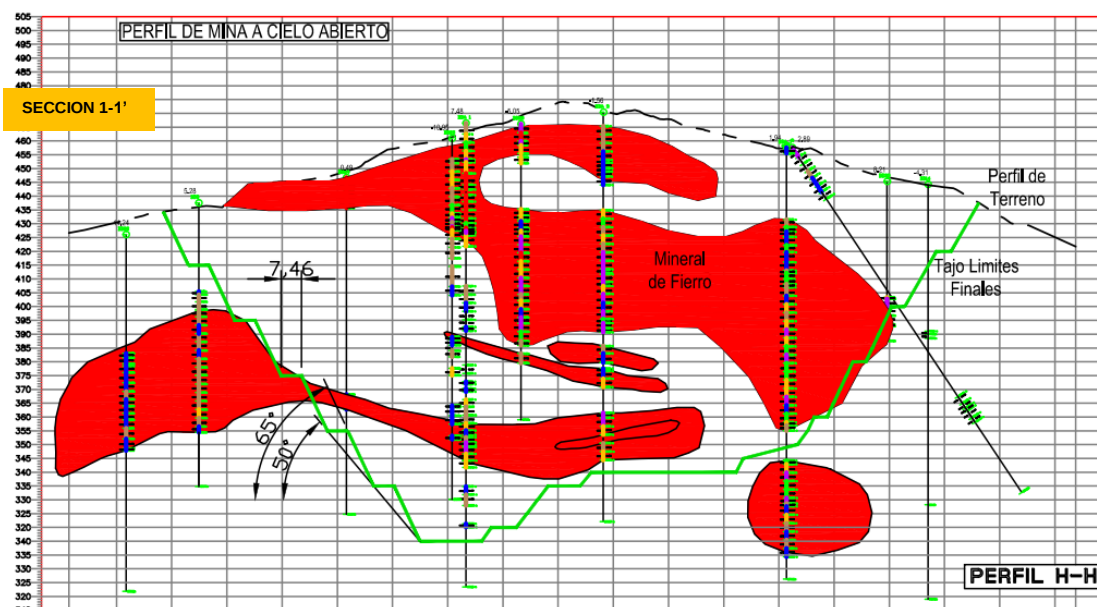


Imagen No. 17.- Perfil de mina a cielo abierto H-H'.

Ver plano general de instalaciones mineras: tajo, caminos, planta de trituradora y concentración, áreas para depositación de material estéril y de baja calidad, así como los almacenes de explosivo y accesorios. Anexo No. 5.

Anexo No. 4.- Plano general de instalaciones.

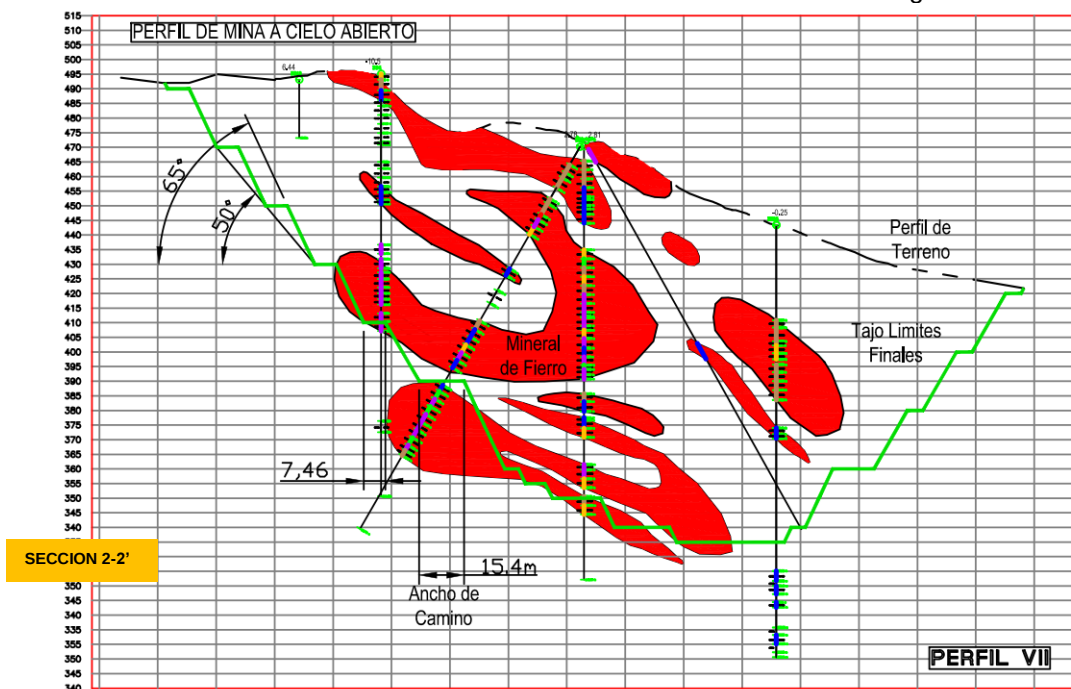


Imagen No. 18.- Perfil de mina a cielo abierto. Perfil VII.

De acuerdo a los estudios realizados la roca se clasifica como muy competente y no se han detectado estructuras de falla o sistemas de fracturamiento que pongan en riesgo la estabilidad general de los taludes proyectados.

Las reservas minables de mineral de hierro que podemos extraer con el proyecto son 3,536,532 Ton de mineral con calidades mayores de 15%Fe y la siguiente distribución por rangos de ley. Conjuntamente con esto se extraerán 8, 083,047 Ton de estéril y mineral con leyes menores de 15%Fe.

Tabla No. 9.- Reservas minables de hierro.

CONCEPTO	DESCAPOTE				MINERAL										
%Fe	ESTERIL	0-10	10-15	TOTAL	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60	>60	TOTAL	%FeT
TOTAL	7,410,820	138,126	534,100	8,083,047	943,705	916,390	806,598	426,272	219,889	92,348	66,178	53,491	11,661	3,536,532	26.06

CAMINOS DE ACCESO Y ACARREO

Para acceder al área del proyecto se pretende aprovechar el camino existente de terracería, hasta llegar a la entrada de la propiedad y ya dentro de la misma construir un camino con una sección de 12 m (ver sección típica adjunta), 10% de pendiente máxima y un desarrollo total de 3.6 km.

El camino se construiría aprovechando al máximo las terracerías ya existentes, se balastraría y equiparía con cuneta para control de escurrimientos. Ver imagen 19.

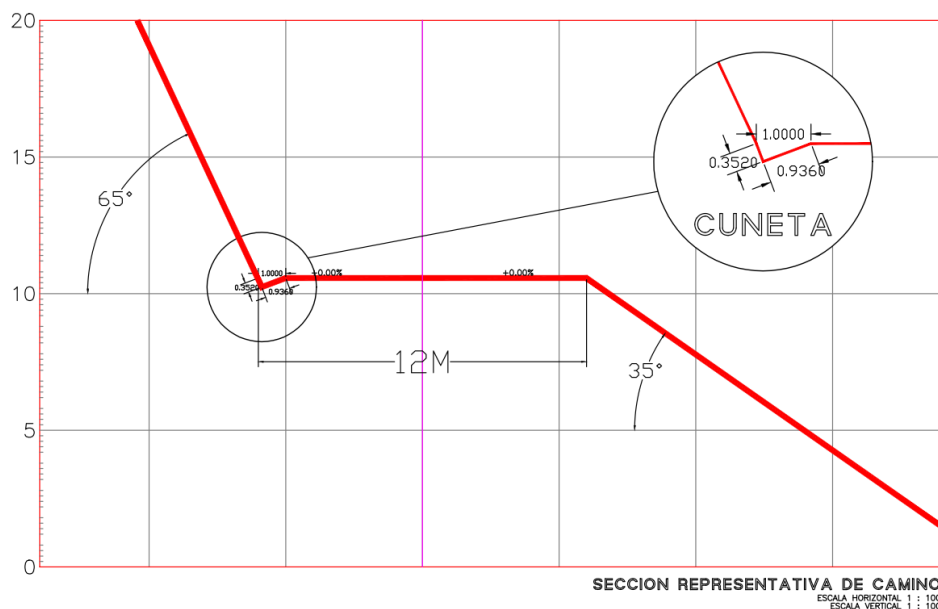


Imagen No. 19.- Representación de caminos.

DEPOSITOS SUPERFICIALES DE TEPETATE (ESTÉRILES)

La disposición de estériles será en dos terreros:

- ✓ Terrero I ocupará una superficie de 10,094.657 metros cuadrados y
- ✓ Terrero II 169,201.045 metros cuadrados

Para la restauración de los terreros se planea disponer el material estéril en forma de terrazas, misma que una vez formada se coloca tierra vegetal y se acondicionan con canal para conducción de agua pluvial con desarenadores y tinas ciegas perpendiculares al flujo, para su desaceleración y evitar deslaves, posteriormente se reforesta con especies nativas de la región. Adicionalmente se instalarán presas de piedra acomodada desde el inicio de operaciones.

DISPOSICIÓN DE SUELO VEGETAL

El suelo vegetal que se obtenga de la labores de desmonte y despalme será manejado conforme a los procedimientos que ya se tienen en la empresa. Primero se realiza el tumbado direccional, luego el troceo de especies mayores (arbolado en pie) posteriormente son acareados a sitio destinado como almacenamiento temporal, cuyas dimensiones 704m², cabe mencionar que la capa vegetal es poco profunda por la presencia de mineral, se estima que se podrá recuperar alrededor de 8,000 m³.

TRANSPORTE INTERNO DE MINERAL:

El transporte de mineral del tajo a la planta trituradora, se realizará en camiones fuera de carretera con capacidad de 35 toneladas.

SITIOS SUBTERRÁNEOS DE MANTENIMIENTO, ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS: No aplica

Otros: Dimensiones, volumen a remover, especificar en qué consisten.

C) BENEFICIO

TRITURACIÓN Y MOLIENDA:

En la mina El Pirata, se aprovechará mediante explotación a cielo abierto el mineral de hierro de baja ley, para producir finos de mineral de ley intermedia que serán comercializados en el mercado nacional para las industrias Siderúrgica y de Cementos.

El diagrama de flujo general del proceso de minado y beneficio es el siguiente:



El mineral al igual que el estéril se extrae de la mina mediante el corte con barrenación y explosivos. Una vez cortado, en el caso del material no aprovechable que para este propósito se llamará estéril, se carga y se lleva directo a las áreas de depositación (tepetateras), en tanto que el mineral aprovechable se acarrea a las instalaciones de beneficio donde mediante un proceso físico el mineral será triturado y cribado en seco para reducir su tamaño y clasificarlo de acuerdo a las diferentes especificaciones requeridas por el mercado. Las instalaciones de trituración y cribado se ubicarán en la porción norte del Tajo. Los productos de mineral generados se almacenarán en pilas para de allí ser embarcados a los diferentes clientes.

Las características de distribución y geometría de los cuerpos minerales aunado la variabilidad de la calidad del mineral, hacen necesario el minado selectivo en bancos de explotación de diez metros de altura con varios frentes simultáneos de trabajo que permitan realizar mezclas para asegurar las especificaciones del producto final.

La primera fase del minado consiste en el desprendimiento del mineral y estéril el uso de barrenación y explosivos de acuerdo al siguiente proceso:

BARRENACIÓN. - La barrenación se realiza con equipos neumáticos tipo Track- Drill de 7" de diámetro utilizando patrones de 5.5 x 6.5 m y con profundidades de 10 m.

VOLADURAS. - Para las voladuras de mineral se utilizan dos tipos de explosivos; emulsiones como carga de fondo y una mezcla de nitrato de amonio y diésel (Anfo) como carga de columna, en una proporción aproximada de 5% del primero y 95% del segundo. La cantidad de explosivo utilizado es de 150 gramos/tonelada de material, utilizando sistemas de retardación no eléctricos para obtener la fragmentación adecuada para la trituración.

Dado que el uso de explosivos será continuo se considera necesaria la construcción de polvorines para el almacenamiento, por lo que se tramitará la autorización de la SEDENA, que cumpla con las especificaciones marcadas por la ley de armas de fuego y explosivos.

CARGA Y ACARREO. - El material cortado mediante voladura, será levantado con cargadores frontales o excavadoras hidráulicas apoyados con buldózer para ser cargado a los camiones que lo transportaran en el caso del mineral a la planta de trituración y en el caso del estéril a las tepetateras ubicadas en la porción sur y oriente del tajo. Los equipos utilizados en este proceso son: excavadoras hidráulicas y cargadores frontales de 2.5 y 4m³ para la carga y camiones fuera de carretera de 35 ton de capacidad.

b).- TRITURACION Y CRIBADO

El mineral producto de la explotación de la mina se someterá a un proceso de trituración y concentración magnética para lograr las especificaciones de calidad del producto final, en las instalaciones que se construirán para este fin. Este proceso es totalmente físico y no implica el uso de ningún reactivo o cambio químico en las propiedades del mineral.

El mineral acarreado del tajo con un tamaño máximo de 30", es vaciado a tolva de 100 ton de capacidad y de allí pasa a una alimentador Grizzli que separa el material <6" y el sobre tamaño se alimenta a la quebradora de quijada 42' x 48' donde se reduce el mineral a un tamaño máximo de 6"; el mineral separado en el Grizzli y la descarga de la Quebradora Primaria son transportados por banda transportadora de 48", a la Criba Primaria de 8'x20' que separa que separa dos productos <6" a >3/8" y <3/8". La fracción menor pasa a una tolva de 100 ton y la fracción mayor se alimenta a la Quebradora Secundaria de Cono Cabeza Estándar de 5.2', que reduce el mineral a un tamaño de < 1", la descarga de la Quebradora Secundaria es conducida mediante Banda Transportadora de 30" a una tolva de 100 ton que alimentara a dos cribas de 8'x20', que separan el mineral con tamaño de -3/8" y la fracción -1" +3/8" que es alimentada a dos Trituradoras Terciarias de 4.8' Cabeza Corta.

Las dos Trituradoras Terciarias se operan en circuito cerrado con la criba secundaria para reducir el 100% de mineral a -3/8". El mineral de de -3/8" se conduce a una tolva de 100 ton y de allí es alimentado mediante dos bandas de 30" a dos trituradoras de rodillo cuyo producto pasan a un Cribado Terciario, el cual opera en circuito cerrado para asegurar el 100% de reducción a -30mallas. El producto de la Trituración es alimentado a 4 concentradores

magnéticos, que concentraran el mineral de hierro hasta alcanzar valores de calidad requeridos. El concentrador magnético genera dos productos el concentrado final con valores de Hierro >48% y las colas de mineral o Estéril no aprovechable, el primero es almacenado en una pila de producto final para su posterior envío a los clientes y las colas a su respectiva pila para de allí ser transportadas al lugar previsto en la zona sur de la propiedad para su almacenamiento final.

c). - MANEJO DE ESTERIL

El material Estéril y el no aprovechable por ser de baja ley se depositarán en dos áreas la primera ubicada en la porción sur de la propiedad y la segunda menos importante en la porción oriente del tajo. (ver siguiente lámina).

PROGRAMA DE PRODUCCION

La operación de la mina se hará, explotando cuando menos dos bancos de manera simultánea, para poder realizar las mezclas de mineral que permitan asegurar la calidad del producto final.

El programa de producción del producto final, así como del mineral y descapote a extraer por año sería el siguiente:

Tabla No. 10.- Programa de Extracción.

CONCEPTO	PREP	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
PLANTA TRIT-CONC						
CONCENTRADO						
TON		360,000	480,000	480,000	469,138	1,789,138
%FeT		48	48	48	48	
COLAS						
TON		123,887	392,727	541,277	573,391	1,747,395
MINA						
MINERAL						
TON	116,113	483,887	872,727	1,021,277	1,042,529	3,536,533
%Fe	29	30	28	25	25	26
DESCAPOTE	623,438	1,842,049	1,930,729	1,909,237	1,777,593	8,083,047

Lo cual equivale alrededor de 40,000 Ton/mes de Concentrado de Mineral de Hierro.

El descapote, así como el material de baja ley separado en la concentración magnética, se depositarán en los terreros localizados en las porciones sur y oriente de la mina.

LABORATORIO. - Se instalará un laboratorio de control de calidad en área de oficinas, para determinación de la calidad de los minerales vía húmeda y seca, mediante la determinación de la concentración de los siguientes parámetros:

- Fierro total
- Azufre,
- Fósforo,
- Sílice

Para ello, se contará con equipo y accesorios siguientes:

AREA PARA PRUEBAS FISICA

A.- EQUIPO

- Trituradora de quijadas de 7" x 4" con motor de 1 HP.
- Pulverizador de discos con motor de 1 HP.
- Pulverizador de anillos marca Bico con motor de ½ HP y dos juegos de tazones.
- Horno secador eléctrico.
- Cuarteador de piso de 1 ½" de cascada de 60 x 40 cms.
- Cuarteador de mesa de ½" de cascada de 35 x 20 cms.
- Estufa de piso de gas butano de dos quemadores.
- Mesa de servicios para preparación de muestras de 2.30 x 0.80 mts.
- Mesa de servicios para preparación de muestras de 0.85 x 0.45 mts.
- Compresor de aire eléctrico.

B.- ACCESORIOS

- Bascula mecánica de mesa de 10 kgs. de capacidad.
- 12 charolas de aluminio para secado de muestras de 12" y 8" de diam.
- 6 tamices (mallas) de 8" de diámetro.

C. AREA PRUEBAS QUIMICA

Equipo. Análisis vía seca de rayos x (minipal 4 panalitica) el cual incluye:

- Computadora.
- Impresora láser.
- Regulador eléctrica marca Sola.
- Molino minimil con tazón.
- Prensa de 25 tons. marca Philips.

BALANZA ANALITICA DE 200 GRS. DE CAPACIDAD CON UNA PRECISION DE 0.0001 GR.

- Espectrofotómetro (colorímetro) para análisis v.h. de fosforo, incluye regulador de voltaje
- Bascula de mesa de 500 grs. De capacidad Con una precisión de 0.1 kg.
- Mesa de trabajo para minipal de 2.30 x 0.60 mts.
- Reguladores de voltaje (2)
- Campana de extracción de gases

ACCESORIOS PARA VIA SECA

- Copas de aluminio (rayos x)
- Cera

ACCESORIOS PARA VIA HUMEDA (FeT , FeO, P)

- Matraces Erlenmeyer de diferente capacidad
- Probetas de diferente capacidad
- Pipetas de diferente capacidad
- Vasos de precipitados de diferente capacidad
- Matraces aforados de diferente capacidad
- Bureta recta de 250 ml.
- Buretas automáticas de 50 y 25 ml.
- Frascos aforados color ámbar de diferente capacidad

PUNTOS DE LIXIVIACIÓN.- No está contemplado

PILETAS DE SOLUCIÓN POBRE.- No está contemplado

PILETAS DE SOLUCIÓN RICA.- No está contemplado

PILETAS DE DEMASÍA.- No está contemplado

PRESA DE JALES.- No está contemplada

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE SOLUCIONES DE PROCESO Y JALES.- No está contemplado

OTROS.- No está contemplado.

II.2.4.- CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES

CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO Y VIALIDADES

No se construirán caminos de acceso ya que existen vialidades necesarias para llevar a cabo las actividades de explotación minera, únicamente serán rehabilitadas.

Para acceder al sitio, se cuenta con camino de brecha que requiere ser acondicionado.

Se pretenden habilitar obras auxiliares para el manejo de escorrentías; tales como: vados y alcantarillas las siguientes:

Tabla No. 11.- Tipo de obras.

No. OBRAS	TIPO DE OBRAS
1	Alcantarilla
1	Vados con piedra acomodada

Alcantarillas. Son obras que permiten el transito permanente de los vehículos de acarreo de mineral y transporte de personal.

Vados con piedra acomodada. Consisten en disposición de piedra acomodada de tal modo que las aguas pluviales pasan por la superficie sin generar represas.

Además, se planea dar mantenimiento permanente a este camino de terracería con una Motoconformadora y para evitar levantamiento de polvos y afectaciones en localidad, se pretende regar constantemente.

➤ **SERVICIO MÉDICO Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS**

En la localidad de Piscila, se cuenta con Centro de salud, que está a media hora del sitio del proyecto por camino de terracería, donde se prestan servicios de salud, en tanto que la servicios de atención médica de consulta externa y hospitalización, la prestan el sector público en aquellos casos cuya gravedad amerite la atención de un servicio más especializado, serán llevados a la clínica del IMSS.

Por parte de la empresa se contará con un vehículo especial para el traslado al Centro de Salud del personal operativo que requiera los servicios por alguna emergencia y se instalará un botiquín de primeros auxilios dentro de la mina y el personal se capacitará en brigadas de primeros auxilios, evacuación y rescate y combate de incendios.

➤ **ALMACENES, RECIPIENTES, BODEGAS Y TALLERES**

- **RECIPIENTES:** Se contará con tambores metálicos con tapa, de 200 litros de capacidad en buen estado utilizados para el envasado de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, que se manejan debidamente separados conforme lo establece la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Adicionalmente se implementará un recipiente metálico de capacidad de 22,500 litros para almacenamiento de diesel. Se tendrá un tanque cisterna para surtir diésel al equipo que no pueda subir hasta el depósito principal.

- **TALLER DE MANTENIMIENTO.-** Se instalará un taller que será utilizado para la reparación de equipos móviles, que se acondicionará con plancha de concreto y fosa de contención de posibles derrames y techumbre, con un área de 1,030.465 m². En esta área se contará con área de bodega de refacciones y materiales necesarios para el mantenimiento de instalaciones y equipo.

- **ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS.-** Se planea contar con un almacén temporal capacidad de almacenamiento de 15 tambores de 200 litros en que se envasarán los residuos peligrosos, construido de material no inflamable, techado, con piso cementado, acondicionado con trincheras y canaletas para conducción de posibles derrames hacia la fosa de contención de derrames, sistema contra incendio, letreros alusivos a la peligrosidad, acceso restringido, etc.

- **CAMPAMENTOS.-** No se contempla, en virtud de la cercanía con la zona urbana.

- **OFICINAS.-** Área de 1,350 metros cuadrados para llevar el control de la producción, personal, contabilidad, entre otros.
- **CASETA DE VIGILANCIA.-** Se habilitará una caseta de vigilancia con un área de 81 metros cuadrados. La oficina ocupará una superficie de 1,350 m².
- **COMEDOR.-** Se contempla comedor prefabricado, para servicio de alimentación de los trabajadores.
- **INSTALACIONES SANITARIAS.-** En el área de oficinas se contará con baños fijos que descargarán las aguas residuales a una cisterna de 1000 lt, a manera de fosa sellada, por lo cual NO se tendrá infiltración al subsuelo, contratando a un tercero para la recolección de las aguas residuales y su posterior tratamiento. Para las áreas de explotación, terreros y trituración se contará con sanitarios tipo portátil.

BANCOS DE MATERIAL.- Para la extracción del cuerpo de mineral se ha definido el área de tajo con una superficie de 86,938.258 m², para una explotación estimada de:

- 3'536,532 toneladas de reservas minables y
- 8'083,046 toneladas de estériles.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.- No se tiene contemplado.

Para el control de aguas residuales proveniente de comedor y sanitario, se instalará una contenedor 1000 litros, las aguas residuales se reusarán en riego de plantas.

ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA.

Se prevé el uso de energía eléctrica para alimentar la planta de trituración. El abastecimiento será a través de la conexión de la red de CFE de localidad de Piscila, que esta operando en la propiedad.

HELIPUERTOS, AEROPISTAS, U OTRAS VÍAS DE COMUNICACIÓN. - No se contemplado

OTROS.-

- **VIVEROS.-** Se tiene contemplado la instalación de vivero para la reproducción de especies nativas de la región, con capacidad de reproducción anual de 4,620 especies, que será ubicado en acceso a la propiedad, para la operación del vivero se contará con un registro con los datos de: Fecha, especie, actividad realizada, así como firma de responsable y visto bueno. Para el riego de plantas se planean contar con dos tinacos de capacidad de 1000 litros, el agua será llevada en pipas.

II.2.5.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A).- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TIPO DE SERVICIOS QUE SE BRINDARAN EN LAS INSTALACIONES.

➤ **MEDICOS**

En la localidad de Piscila se cuenta con Centro de salud rural, que está a 15 min del sitio del proyecto por camino de terracería, donde se prestan los primeros auxilios, en tanto que la servicios de atención médica de consulta externa y hospitalización, la prestan el sector público en Colima, Col., aquellos casos cuya gravedad amerite la atención de un servicio más especializado, serán llevados a la clínica del IMSS. Por parte de la empresa se contará con un vehículo especial para el traslado al Centro de Salud del personal operativo que requiera los servicios por alguna emergencia e instalará un botiquín de primeros auxilios dentro de la mina y el personal se capacitará en brigadas de primeros auxilios, evacuación y rescate y combate de incendios.

➤ **CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.** - No se contempla instalar campamentos ni dormitorios, en virtud de la cercanía con la cabecera municipal. Respecto al comedor, se instalará una estructura prefabricada.

➤ **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**- No aplica. Las aguas residuales serán jabonosas de detergentes biodegradables, estas aguas se recogerán para su posterior tratamiento.

➤ **ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**- se necesitará energía eléctrica

B).- TECNOLOGÍAS QUE SE UTILIZARÁN, EN ESPECIAL LAS QUE TENGAN RELACIÓN DIRECTA CON LA EMISIÓN Y CONTROL DE RESIDUOS LÍQUIDOS, SÓLIDOS O GASEOSOS;

CONTROL DE RESIDUOS LÍQUIDOS:

Los residuos líquidos que se generarán por el desarrollo del proyecto son: Aceites lubricantes gastados, los cuales se manejan conforme a un procedimiento establecido por la empresa, que prevé la prevención y minimización, envasado, identificado, almacenamiento, transporte, reciclaje y/o tratamiento.

CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Los residuos sólidos que se generarán por el desarrollo del proyecto son:

- Sólidos urbanos: Papel, cartón, plásticos, restos de comedor, descapote, etc.
- Manejo especial: estériles, chatarra, llantas, etc. y
- Peligrosos: estopas impregnadas de hidrocarburos, acumuladores usados, etc.

CONTROL DE GASEOSOS:

Mantenimiento preventivo a unidades que permita una buena combustión y disminución de contaminantes gaseosos.

Para llevar a cabo las actividades descritas anteriormente se requiere el siguiente personal:

Tabla 1.- Relación de puestos de trabajo.

AREA	No. PUESTO	ESPECIALIDAD	CANTIDAD
ADMINISTRACIÓN	1	Gerente General	1
	2	Superintendente de mina	1
	3	Planeación de minas	1
	4	Supervisores de mina	3
	5	Geólogo	1
	6	Topógrafo	1
	7	Ambiental y seguridad	1
	8	Contabilidad	2
	9	Mantenimiento	1
	10	Compras y almacén	1
	SUB TOTAL		13
MINA		Operador de cargador	6
		Operador Camión	18
		Tractorista	1
	9	Operador Moto	1
	10	Operador Track drill	2
	11	Pobladores	4
	12	Ayudante Track drill	2
	13	Operador Pipa	1
	14	Operador Camión orquesta	2
	15	Borderos	4
	16	Peones	6
	SUB TOTAL		47
TRITURADORA	17	Operador cuarto de control	12
	18	Ayudante trituradora	12
	SUB TOTAL		24
LABORATORIO	19	Analista	2
	20	Prep. de muestras	2
	21	Muestrero	3
	SUB TOTAL		7
MANTENIMIENTO	22	Mec. Eq. Móvil	2
	23	Ayudante Mec. Eq. Móvil	2
	24	Electricista eq. Móvil	1
	25	Lubricador	1
	26	Mec. Eq. Fijo	1
	27	Ayudante Mec. Eq. Fijo	1

	28	Elec. Eq. Fijo	1
	29	Soldador	1
	30	Ayudante Soldador	1
	SUB TOTAL		11
TOTAL			102

C) TIPO DE REPARACIONES A SISTEMAS, EQUIPOS, ETC.

El equipo fijo y móvil se someterá a un programa de mantenimiento preventivo. Ver tabla No. 12.

Tabla 2.- Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.

EQUIPO MOVIL	Frecuencia cambio aceite y filtro (hrs)			Otros servicios (hrs) mantenimiento preventivo		
	Motor	Hidráulico	Transmisión	Engrasado	Filtro de aire	Baterías
Cargadores 4m3	250	4000	1000	24	150	250
Camión articulado 25 ton	250	4000	1000	24	150	250
Tractor	250	4000	1000	24	150	250
Track-drill 41/2"	250	4000	1000	24	150	250
Motoconformadora 12g	250	4000	1000	24	150	250
Pipa de agua	250	4000	1000	-	150	250
Camión orquesta de lubricación	250	4000	1000	-	150	250

Los servicios de mantenimiento de camionetas pick-ups se harán en agencia correspondiente...

SECCION	Componentes			Lubricación	Control de polvos**	Limpieza
	Mecánicos	Hidráulicos	Eléctricos			
Trituradora primaria	M	M	M	D	S	D
Trituradora secundaria	M	M	M	D	S	D
Trituración terciaria	M	M	M	D	S	D
Concentración magnética	M	M	M	D	S	D

M=MENSUAL D= DIARIO S=SEMANAL

**Con accesorios para el buen funcionamiento y control de polvos

Tabla No. 12.- Consumo de insumo.

A. ACEITE

EQUIPO	CAPACIDAD EN LTS			FRECUENCIA CAMBIO HRS			CONSUMO LTS/MES		
	Mot or	Hidráulico	Transmisi ón	Motor	Hidráulico	Transmisi ón	Mot or	Hidráulico	Transmisi ón
Cargadores 4m3	50	250	62	250	4000	1000	96	30	30
Camión articulado 25 ton	38	250	72	250	4000	1000	182	75	86
Tractor	37	70	129	250	4000	1000	18	2	15
Track-drill 41/2"	20	40	40	250	4000	1000	38	5	19
Motoconformadora 12g	29	76	87	250	4000	1000	14	2	10
Pipa de agua	43	19	19	250	4000	1000	21	1	2
Camión orquesta	43	19	19	250	4000	1000	21	1	2
TOTAL							390	115	166

B. EXPLOSIVOS

CONCEPTO	CONSUMO (KG/MES)	
	ALTO EXPLOSIVO	ANFO (bajo explosivo nitrato de amonio con diesel)
MINERAL	302	5,746
ESTERIL	1,151	21,874
TOTAL	1,454	27,620

C. CONSUMO DE DIESEL

EQUIPO MINADO	DIESEL LTS/MES
CARGADORES 4M3	13,440
CAMIONES ARTICULADO 25 TON	18,000
TRACTOR	3,000
TRACK-DRILL 41/2"	2,400
MOTOCONFORMADORA 12G	2,040
PIPA DE AGUA	720
CAMION ORQUESTA	600
PICK-UPS	840
TOTAL	41,040

D. INSUMOS DIVERSOS

CONCEPTO	CONSUMO(KG/MES)
Grasa	67
Gas butano	5
Oxígeno	5
Acetileno	5

E. REACTIVOS QUÍMICOS

NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	CONSUMO MENSUAL
Ácido Clorhídrico	HCl	18 lts.
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	10 lts.
Ácido Fosfórico	H ₃ PO ₄	10 lts.
Cloruro de Mercurio (II)	HgCl ₂	437 grs.
Cloruro de Estaño (II)	SnCl ₂	437 grs.
Dicromato de Potasio	K ₂ Cr ₂ O ₄	110 grs.
D.A.S.B.		0.5 grs.
Agua Destilada	H ₂ O	36 lts.
Estándares de fierro certificado		1.5 grs.
Copas de aluminio		90 pzs.

La planta de trituración se alimentará de energía eléctrica, que se suministrará a través de la red de la CFE existente en el sitio del proyecto, únicamente se ampliará a la planta de trituración, donde se instalará un transformador eléctrico de 1000 KVA.

D).- CONTROL DE MALEZAS O FAUNA NOCIVA.- se contempla, , el control sobre fauna nociva mediante limpieza y manejo de residuos.

II.2.6.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN)

Primeramente se llevará a cabo el desmantelamiento de infraestructura especialmente equipo móvil de mina, posteriormente la planta de trituración, entre otros.

Después ya que se tenga el área libre de maquinaria y equipo se procederá a dejar el predio con los bancos limpios y cuneteados, todo el predio libre de residuos orgánicos e inorgánicos y/o cualquier otro material usado en el proyecto (tambores, chatarra, etc.).

Como parte del proyecto de explotación del mineral de hierro, se ha definido el PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL con objeto de mitigar los impactos ambientales y estéticos del proyecto.

II.2.7.- UTILIZACION DE EXPLOSIVOS. Se prevé la utilización de explosivos 1,454 kg /mes de alto y bajo explosivo, que se almacenarán en dos polvorines que se solicitará la autorización de SEDENA.

II.2.8.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Tabla No. 13.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

ETAPA	Residuos generados				AGUA RESIDUAL	*EMISIONES A LA ATMOSFERA
Preparación y Construcción	Tipo	Descripción	Estado físico	Peligrosidad	Sí	Sí
	Sólidos urbanos	Orgánicos (capa vegetal, restos de alimentos).	Sólido	No		
		Inorgánicos (vidrio, chatarra)	Sólido	No		
	Manejo especial	Llantas automotrices	Sólido	No		
	Peligrosos	Aceite lubricante gastado	Líquido	Sí		
		Filtros usados, estopas impregnadas y acumuladores usados	Sólido	Sí		
Operación y Mantenimiento	Sólidos urbanos	Orgánicos (capa vegetal, restos de alimentos).	Sólido	No	Sí	Sí
		Inorgánicos (vidrio, chatarra)	Sólido	No		
	Manejo especial	Llantas automotrices/ Estériles	Sólido	No		
	Peligrosos	Aceite lubricante gastado	Líquido	Sí		
		Filtros usados, estopas impregnadas y acumuladores usados	Sólido	Sí		
Abandono	Sólidos urbanos	Orgánicos (capa vegetal, restos de alimentos).	Sólido	No	Sí	Sí
		Inorgánicos (vidrio, chatarra)	Sólido	No		

	Manejo especial	Llantas automotrices	Sólido	No		
	Peligrosos	Aceite lubricante gastado	Líquido	Sí		
		Filtros usados, estopas impregnadas y acumuladores usados	Sólido	Sí		

*Por humos, polvo y ruido

CONTROL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.- Solo se generarán las del comedor, y serán jabonosas biodegradables y se reusarán en el riego de plantas. Las generadas en laboratorio neutralizan y posteriormente se descargarán en recipiente para su tratamiento.

CONTROL DE POLVOS.- Mediante el riego del patio, equipo anticontaminante y dotación de equipo de protección personal.

Para el control de polvos en equipo de trituración se contará con equipo anticontaminante consistente en colectores de polvos. En total se tendrán 4 equipos.

Para el control en extracción, acarreo y almacenamiento, se realizarán riesgos constantes.

En cuanto a la emisión de ruido:

a) Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.

➤ ETAPA DE PREPARACION Y CONTRUCCION DEL SITIO

Se rehabilitarán caminos con uso de maquinaria pesada, con una emisión de ruido estimada de los 80 -90 dB. Es importante aclarar que no se tienen vecinos cerca.

➤ ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Es la etapa de mayor generación de ruido, ya que las actividades de explotación, transporte y cribado de minerales, en su conjunto emitirán niveles de ruido que será amortiguado en el área propia, por lo tanto, no se prevé impactos a la localidad más cercana que es Piscila.

➤ ETAPA DE ABANDONO

La emisión que se genere será producida del desmantelamiento del equipo y transporte del mismo.

Al personal se le otorga equipo de protección auditiva.

II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

➤ **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Se generarán por la ingesta de alimentos y bebidas de los trabajadores, previendo la generación de plásticos hasta orgánicos, tales residuos **se envasarán** en tambores metálicos identificados y con su tapa correspondiente para evitar la dispersión, **almacenados** en área determinada, posteriormente serán **transportados** y canalizados a centros de acopio para su reciclaje. Se enviarán a destino final solamente aquellos para los que no se tenga opción de valorización.

➤ **RESIDUO DE MANEJO ESPECIAL**

Las Llantas automotrices, chatarra y refacciones usadas, como balatas, clutch y bujías se envasarán en tambores metálicos, con tapa, se almacenarán en el sitio determinado con superficie de 10 m² y se enviarán a empresas de reciclaje.

Llantas automotrices y chatarra, por su naturaleza no se envasan, una vez generadas se resguardan en sitio destinado para su posterior envío a centros de acopio para su valorización.

Los estériles serán dispuestos en terreros.

➤ **RESIDUOS PELIGROSOS**

Todos los servicios de mantenimiento tanto preventivos como correctivos se desarrollarán en un área destinada para tal fin, la cual se adaptará para cumplir con las especificaciones de seguridad y prevenir contaminación por hidrocarburos al suelo, subsuelo o cuerpos de agua.

MANEJO:

Los residuos peligrosos generados serán **envasados** en tambores metálicos de 200 litros, los cuales se **identifican** con letreros alusivos a la peligrosidad, nombre del residuo, fecha de generación, etc., posteriormente serán enviados al **almacén** temporal con una capacidad de almacenamiento de 15 tambores de 200 litros, construido de material no inflamable, techado, con piso cementado, acondicionado con trincheras y canaletas para conducción de posibles derrames hacia la fosa de contención de derrames, sistema contra incendio, letreros alusivos a la peligrosidad, acceso restringido, entre otros, para finalmente **transportarlos** en empresa autorizada por la SEMARNAT para su **tratamiento y/o reciclaje**.

II.2.10.- OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

a).- Contaminación Por Vibraciones, Radioactividad Térmica o Luminosa.

- **VIBRACIONES.** - Se tiene contemplado el uso de explosivos, con sistemas de retardo no eléctrico en milisegundos para controlar los niveles de vibración y evitar daños a estructuras e instalaciones.
- **RADIOACTIVIDAD.-** No está contemplado por la naturaleza del proyecto tener fuentes de radioactividad.

- **TERMICA O LUMINOSA.-** No se tiene contemplado por la naturaleza del proyecto tener fuentes de contaminación térmica o luminosa

b).- Posibles Accidentes.

No se prevén colapsos de mina subterránea porque el proyecto está contemplado que será por el sistema de explotación a cielo abierto y por la estabilidad de la roca no se desliza por ser maciza, tampoco habrá presa de sales porque no se tendrá beneficio vía húmeda.

El sistema de explotación mediante sistema a cielo abierto con bancos descendentes, con siguientes parámetros:

- Angulo general de talud de 50°.
- Angulo particular de talud 65°.
- Altura de 10 metros en los bancos de trabajo.
- Bermas de protección de 7.50 m cada 20 metros de altura.

Representa la estabilidad de los taludes de los bancos.

DERRAME O FUGAS DE MATERIALES PELIGROSOS.

RESPONSABILIDADES:

ANTES: Responsables: **Brigada de Emergencias.**

- Identificar todos los productos químicos que se manejan y residuos peligrosos que se generan en la empresa.
- Etiquetar todos los productos químicos y residuos peligrosos con la etiqueta para la identificación de peligros y Riesgos de las Sustancias químicas.
- Realizar inspecciones para verificar el estado adecuado de los contenedores que contienen productos químicos y residuos peligrosos.
- Revisar el equipo para contener derrames de químicos y residuos.

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DERRAME O FUGAS DE MATERIALES PELIGROSOS.

DURANTE Responsable: Brigada de Emergencias.

- Identifique la cantidad del producto químico o residuo peligroso que se está o se ha derramado.
- Retire cualquier fuente que pueda generar un incendio y todo material peligrosos que pueda generar una reacción espontánea.
- Delimite el área afectada.
- Consulte la hoja de datos de seguridad o la etiqueta de identificación para revisar los riesgos.

- Utilice el equipo de protección personal para contener el derrame o fuga de material peligroso.
- Trate que el material peligroso se expanda lo menos posible.
- Limpie el área afectada con el equipo para contener derrames.

DESPUES Responsable: Brigada de Emergencias.

- Todos los desechos que se generen de la limpieza tienen que ser depositados en un contenedor para residuos peligrosos debidamente identificado y confinados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

En atención al artículo 130 fracción II y 131 del reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; si ocurre una contingencia ambiental que provoque afectación, en cantidad mayor de 1 metro cúbico, se dará el aviso correspondiente a la PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE, de manera inmediata por medio telefónico.

Dicho aviso se formalizará en los siguientes 3 días hábiles posteriores al día en que ocurran los hechos: Deberá estar impreso en papelería membretada, firmada por el Representante Legal, cuya personalidad acredite mediante escritura pública ante la fé de notario público y contendrá la siguiente información:

1. Nombre y domicilio del generador
2. Número de Registro Ambiental
3. Localización y características del sitio en que ocurrió el derrame
4. Causas que motivaron el derrame, descarga o vertido accidental, en este establecimiento, no se consideran infiltraciones debido a que las áreas cuentan con piso cementado.
5. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como la cantidad de los materiales peligrosos derramados, vertidos o descargados.
6. Medidas adoptadas para la contención y
7. Volumen de los residuos peligrosos generados de las acciones de limpieza, así como su plan de manejo.

NOTA: todo el personal al ingreso a las instalaciones porta el equipo de protección personal: casco, botas, uniforme de algodón, mascarilla y goggles.

En caso de no controlar la contingencia aplicar los procedimientos de evacuación del sitio, tomando en cuenta las condiciones del área de trabajo además de las responsabilidades de cada trabajador, ya que se cuenta conformadas las brigadas de atención a emergencias. El plan de evacuación es efectivo, puesto que ayuda a minimizar los efectos que ocasiona la contingencia, evitando un desastre con toda oportunidad.

INCENDIO

RESPONSABILIDADES:

- **ANTES:** Responsables: **Brigada de Emergencias**
- Se realizará seguimiento a los equipos contra incendio con el fin de verificar el estado general, la fecha de vencimiento, la pertinencia del equipo y otros aspectos que considere importantes.
- Todos los brigadistas conocerán el número telefónico de los bomberos.
- Realizar reporte oportuno de cualquier anomalía que pueda generar una emergencia.
- Se realizarán inspecciones planeadas permanentes a todas las áreas de la empresa, haciendo mayor control en aquellas que representen mayor riesgo de generar incendio.
- En caso de presentarse un incendio cada uno de los trabajadores estará en capacidad de tener una conducta acertada mediante la puesta en marcha de los procedimientos específicos para una emergencia generada por el fuego. La acción inmediata es notificar a seguridad industrial o a la brigada o hacerlo el mismo.

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE INCENDIO

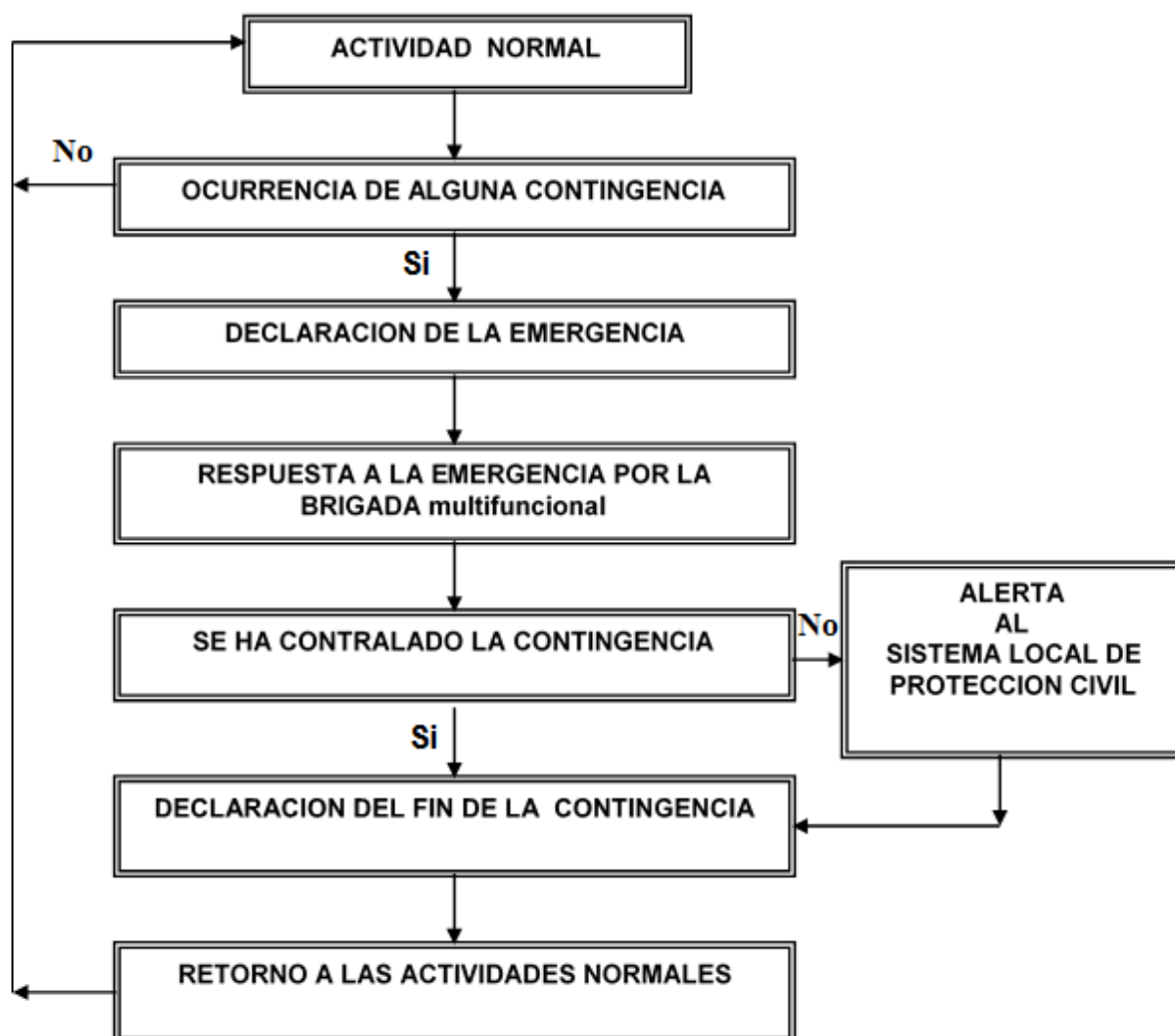
DURANTE Responsable: Brigada de Emergencias.

- Toda persona que identifique un conato de incendio debe comunicarlo o solicitar que alguien lo realice a las siguientes: recepción, vigilancia, jefe de seguridad, etc.
- En el momento en que la brigada de emergencias se haga presente iniciará con el proceso de control del fuego.
- Si el incendio es declarado fuera de control el Coordinador de emergencias será el responsable de llamar a los bomberos y demás organismos de socorro, si éste no se encuentra será el Coordinador de operativo de Emergencias o en su defecto los brigadistas.
- Alejar del sitio de incendio cualquier material que puede incendiarse o causar una explosión.
- Desconectar los equipos eléctricos.
 - Cada persona del área afectada debe:
 - Evacuar si se ha dado la orden, utilizando las rutas de evacuación ya definidas y dirigirse al punto de reunión y no regresar por ningún motivo hasta recibir la orden de hacerlo.
 - Proteger sus vías respiratorias con un pañuelo húmedo.
 - Arrastrarse por el suelo si es del caso para aprovechar mejor el aire.
 - Alejarse de ventanas y otras estructuras de vidrio.

DESPUES Responsable: Brigada de Emergencias.

- Una vez controlado el fuego se realizarán labores de remoción de escombros y limpieza de áreas.
- Inspeccionar el estado de los equipos utilizados para controlar el fuego con el fin de que sean reemplazados o sean llevados a mantenimiento.
- Realizar evaluación de daños y análisis de necesidades.
- Evaluar las acciones realizadas durante la emergencia.

PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIA



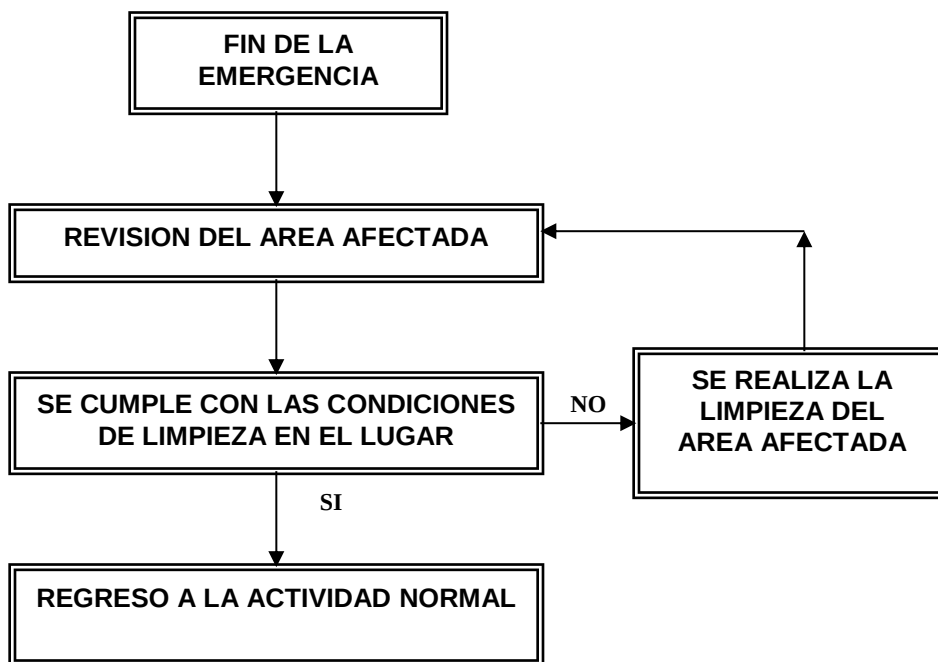
Evaluación y monitoreo del control de la emergencia.

Tabla No. 13.- Esquema básico de respuesta a la emergencia:

Sistema de respuesta a la emergencia	Siniestro	Evento probable	Declaración del fin de la emergencia:
Interno: Brigada interna de respuesta a la emergencia	Derrame	Contaminación de suelo	
Externo: Sistema local de protección civil (seguridad pública, bomberos, etc.)	Incendio	Contaminación del aire	

emergencia:

Tal acción corresponde al encargado de llevar a cabo representante legal de la empresa



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

CAPÍTULO III

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

VINCULACION CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EL TERRITORIO (POET)

Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima publicado el sábado 11 de agosto del año 2012 en el Periódico Oficial del Estado de Colima, se tiene que el proyecto se ubica dentro de las UGAS 54 y 84.

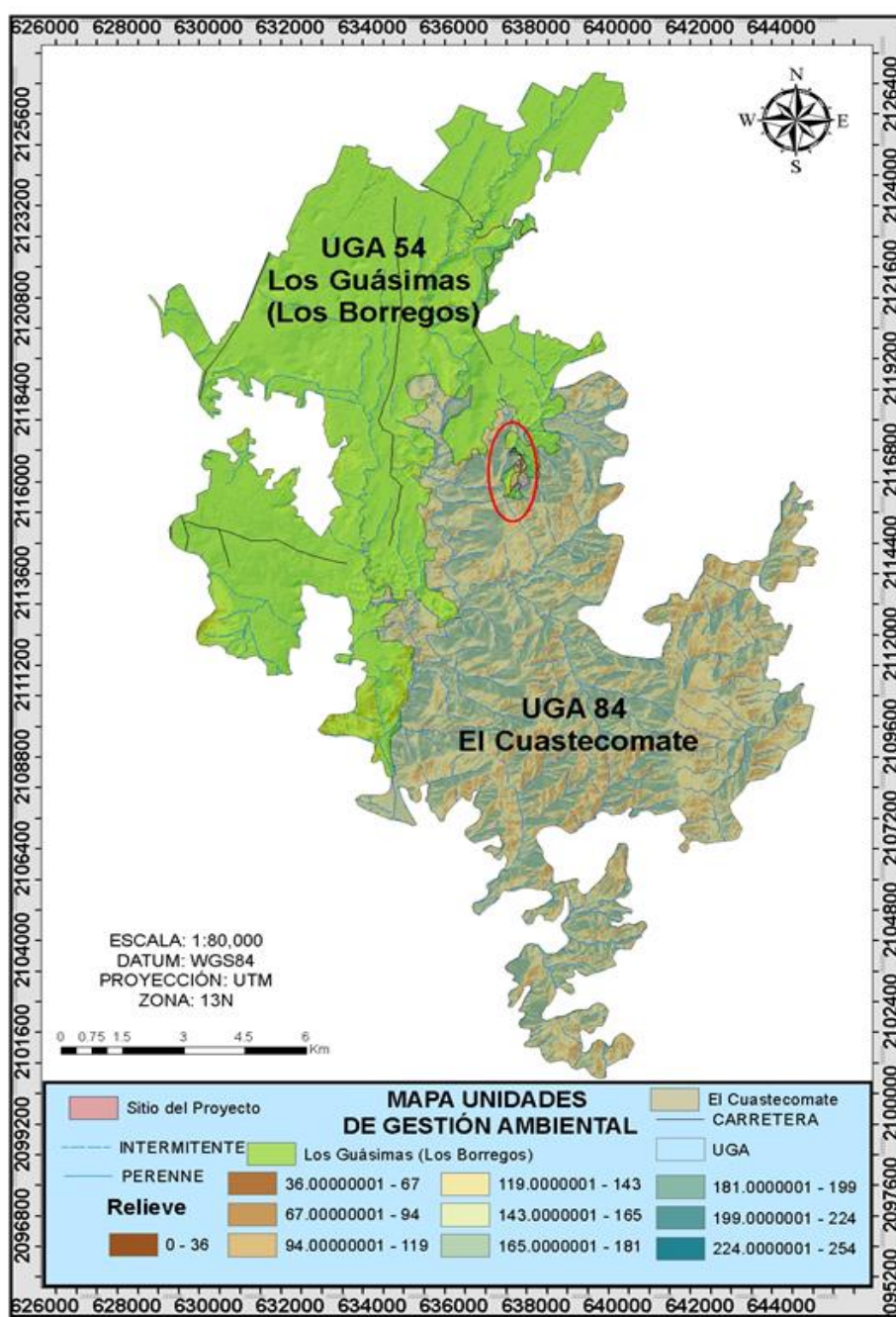
Tabla No. 14.- Caracterización General de la UGA 54.

UGA 54 – LAS GUÁSIMAS	
Política Territorial	Apr-Res
Lineamiento	Recuperar el ecosistema de la Vegetación riparia en las barrancas de la UGA y promover actividades productivas más eficientes en las zonas agropecuarias.
Uso Predominante	Barrancas, selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, vegetación de agostadero y zonas agrícolas.
Usos Compatibles	Acuacultura, Agroturismo, Ecoturismo, Frutales, Infraestructura, Investigación, UMA's.
Usos Condicionados	Agricultura (fomentando cultivos alternativos con mejores rendimientos), Agroforestería (en zonas deforestadas o perturbadas), Asentamientos humanos (Siguiendo los criterios de los planes de desarrollo urbanos vigentes, con criterios ecológicos), Ganadería (fomentando su reconversión de extensiva a sistemas agrosilvopastoriles), Plantaciones agrícolas (en zonas deforestadas o perturbadas), Minería.
Usos Incompatibles	Forestal, Turismo
Criterios	Acu, Agt, Agf, Agr, Atu, Ahr, Des, Ect, Edu, Fru, Gan, Inf, Inv, Pla, Uma, Min.
Estrategias	5, 7, 8, 16, 17, 24, 28, 33, 39, 43.

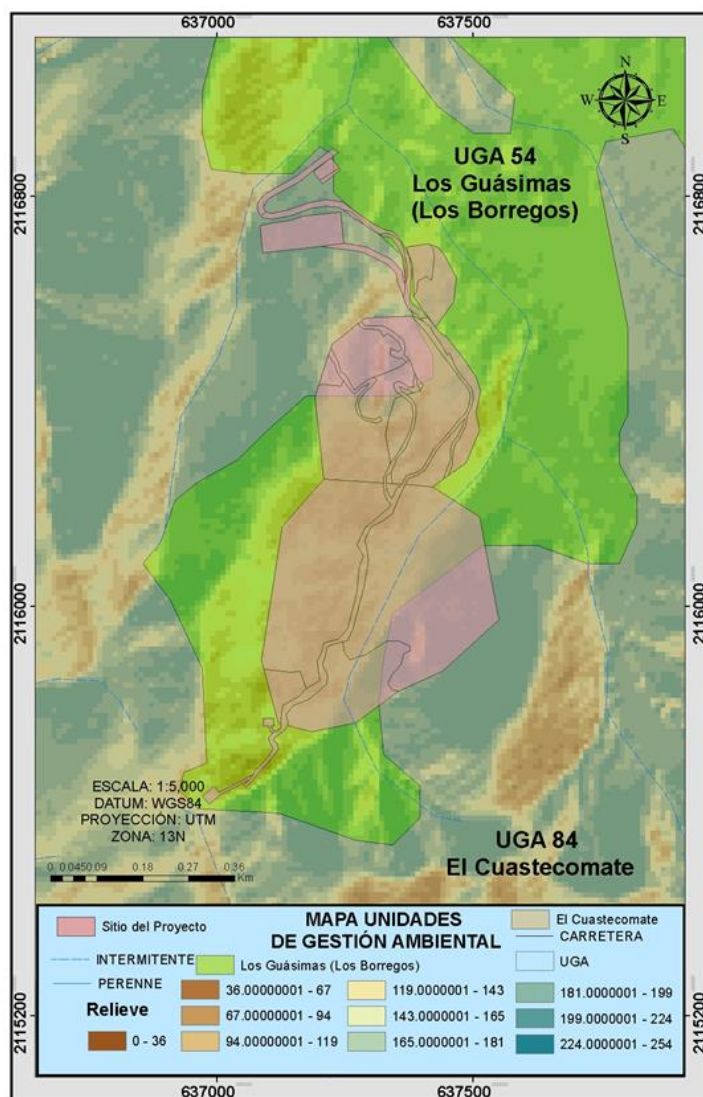
Tabla No. 15.- Caracterización General de la UGA 84.

UGA 84 – EL CUASTECOMATE	
Política Territorial	Con-Res
Lineamiento	Conservar el ecosistema de la Selva Baja Caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA, restaurando las áreas perturbadas.
Uso	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y

Predominante	herbácea.
Usos Compatibles	Ecoturismo, Investigación, UMA's.
Usos Condicionados	Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables) Minería (El aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga).
Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ganadería, Frutales, Industria, Infraestructura, Plantaciones agrícolas, Turismo
Criterios	Des, Ect, For, Inv, Con, Res, Uma, Min.
Estrategias	5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 24, 28, 29, 31.



Mapa No. 11.- Sitio del proyecto respecto a las UGAs 54 y 84.



Mapa No. 12.- Localización del proyecto respecto a UGAs.

Tabla No. 17.- Vinculación de criterios de POET - UGA 054 con el proyecto

Clave	Criterio	Vinculación
(Acu) Acuicultura)		
1-17	Criterios para la acuicultura	No se vincula con el proyecto ya que no se pretende llevar a cabo estas actividades.
AGT (Agricultura de temporal)		
1-32	Criterio para la Agricultura de temporal	No se vincula con el proyecto ya que no se pretende llevar a cabo actividades de agricultura.

Agf (Agroforestería)		
1-6	Criterios para la agroforestería	No se vincula con el proyecto ya que no se pretende llevar a cabo actividades de agroforestería.
Agr (Agricultura de riego)		
1-36	Criterio para la agricultura de riego	El presente proyecto no se vincula ya que no se lleva a cabo esta actividad.
Atu (Agroturismo)		
1-2	Criterios para agroturismo	No se vincula con el proyecto ya que no se pretende llevar a cabo actividades de agroturismo
Ahr (Asentamientos Humanos Rurales)		
1-2	Criterios para a Asentamientos Humanos Rurales	No se vincula con el proyecto.
Des (Desarrollo sustentable)		
1-4	Criterios para el desarrollo sustentable	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén los criterios para el desarrollo sustentable.
Ect (Ecoturismo)		
1-9	Criterios para las actividades ecoturísticas	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ecoturísticas.
Edu (Educación ambiental)		
1-10	Criterios de educación ambiental	No se vincula con el proyecto.
Fru (Frutales y Plantaciones Agrícolas.)		
1-15	Criterios para plantaciones frutales y Plantaciones Agrícolas.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén plantaciones frutales y Plantaciones Agrícolas.
Gan (Ganadería)		
1-14	Criterios para la ganadería	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ganaderas.
Ind (Industrial)		
1-21	Criterios para las actividades industriales.	Se tiene contemplado acondicionar con naves industriales.
Inf (Infraestructura)		
1-20	Criterios para infraestructura	Se prevé Acondicionar la carretera Colima-Manzanillo 110 con dos laterales los cuales servirán como vía de acceso y de salida.

Inv (Investigación ambiental)		
1	Criterios para investigación ambiental	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén criterios para investigación.
Pla (Plantaciones agrícolas)		
1-15	Criterios para el desarrollo de plantaciones agrícolas.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén criterios para el desarrollo de plantaciones agrícolas.
Uma (Unidades de manejo ambiental)		
1-2	Criterios para unidades de manejo ambiental	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades para unidades de manejo ambiental

Tabla No. 16.- Criterios de Minería.

No. de Criterio	Criterio	Vinculación con el proyecto
Min1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	Se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y dictaminación correspondiente.
Min2	Se autorizará la explotación de la actividad minera.	Se ingresa el presente documento con motivo de obtener la correspondiente dictaminación.
Min3	Se fomentará la explotación de los recursos minerales no metálicos, principalmente grava, arena y piedra, así como la producción de tabique y tabicón, con la finalidad de mejorar los ingresos de la población.	El proyecto prevé la explotación de mineral de hierro, generando un gran número de empleos directos e indirectos, lo que proporciona mayores ingresos para la población.
Min4	Los recursos minerales no metálicos, se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	Se tiene contemplada la capacitación para los propietarios y trabajadores, sobre cómo lograr la explotación intensiva y racional de los minerales.
Min5	La operación de nuevos	Se elabora la presente

	yacimientos de minerales metálicos y bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.	Manifestación de Impacto Ambiental, para presentarse para su evaluación y dictaminación correspondiente.
Min6	En la actividad minera con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de reserva como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estas áreas de reserva deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero para las acciones de restauración. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación, deberá hacerse de acuerdo a la normatividad vigente.	Se realizará un rescate de flora y fauna dentro del sitio del proyecto y se reubicarán en sitios con condiciones similares al predio. Además se creará un vivero, como media de compensación de los especímenes que no puedan ser trasplantados.
Min7	Es necesario que se establezca un sistema de disposición de desechos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales. Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	No se contemplan campamentos de residencia. Se tomarán medidas de conservación, restauración y mitigación de suelo y agua.
Min8	Todo aprovechamiento de materiales pétreos y bancos de material deberán contar con la licencia ambiental única emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano prevista en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	Al momento de la ejecución del proyecto se contará con dicho trámite, emitido por la autoridad correspondiente.
Min 9	La autorización o incremento de las cuotas de explotación de minerales pétreos sólo podrá otorgarse si se pretende una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental que se incluya de manera clara el programa de	Se seguirán los términos y condicionantes dictaminados por la autoridad correspondiente referente al impacto ambiental mediante la evaluación del presente documento, el cual incluye los programas

	explotación del banco y un programa de abandono productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para restaurar el sitio. En caso de ser favorable, el resolutive correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía (fianza) que cubra los costos del Programa de Abandono Productivo y, en su caso, de restauración del banco conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138-ECOL-2002, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos de la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA con base en el o los programas propuestos dentro del programa de Abandono Productivo.	necesarios que garanticen la restauración del sitio, además de realizar el pago de los costos del mismo.
Min 10	Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). En dicha MIA y para su autorización correspondiente, así como para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento municipal y el otorgamiento de la licencia local del funcionamiento ambiental, el promovente o titular de la concesión minera, deberá desarrollar y presentar un Programa de Abandono Productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138-ECOL-2002, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y	Se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su dictaminación correspondiente. Se presentará el Programa de Abandono Productivo con sus lineamientos correspondientes, además de cubrir con el costo del mismo.

	procedimientos de la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA. Para garantizar el cumplimiento de dicho programa, y para el otorgamiento de las licencias estatales y municipales antes referidas, el promovente o titular de la concesión minera deberá presentar una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por el monto total del costo del Programa de Abandono Productivo antes referido.	
Min 11	Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal, deberá contemplar como medida ambiental compensatoria la restauración de cinco veces la superficie afectada, ya sea in situ o ex situ, para que se autorice el permiso correspondiente de explotación a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.	Se contempla la restauración del sitio con reforestación de la totalidad del polígono, así como reforestación de enriquecimiento en la superficie identificada como área de restitución, con una densidad de siembre de 50 árboles por hectárea. Ver plan de restauración ambiental. <i>Anexo No. 5.- Plan de Restauración.</i> Adicionalmente se informa que la empresa pagará la compensación al fondo forestal mexicano con el cual se beneficia a las comunidades por reforestar y mantener sus sitios.
Min 12	La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberá realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los productores mineros y a los titulares de concesiones mineras con referencia al manejo de residuos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento así como	La empresa tiene establecida la política de brindar todo género de facilidades para que las autoridades en cumplimiento de su deber realicen las diligencias que consideren necesarias.

	la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	
Min 13	La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizarse auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los titulares de concesiones mineras referente al cumplimiento de la normatividad ambiental y, en su caso, las condicionantes que hayan establecido en su autorización la SEMARNAT o la Secretaría de Desarrollo Urbano, en el ámbito de sus competencias.	La empresa tiene establecida la política de brindar todo género de facilidades para que las autoridades en cumplimiento de su deber realicen las diligencias que consideren necesarias.
Min 14	Los titulares de concesiones mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmosfera (NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-043-SEMARNAT-1993) y de calidad de agua (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996).	Se aplicarán medidas para cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera y de calidad de agua.
Min 15	En caso de actividades mineras de competencia de la federación, estas deberán sujetarse a la normatividad ambiental federal y a lo establecido en la NOM-Semarnat-120-1997.	
Min 16	Se deberá desalentar el establecimiento y la autorización ambiental para la explotación, exploración y beneficio de concesiones mineras de competencia Federal y aprovechamientos mineros de competencia estatal, en UGAs con políticas de Protección y Preservación con fundamento en lo establecido en los artículos 27 y 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, a los Artículos 27 fracción IV y, en su caso 20, de la Ley Minera; Artículos	El Proyecto cuenta con Dictamen Factible de congruencia de uso de suelo en materia de Ordenamiento Ecológico.

	58 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, cuando corresponda, al Artículo 59 de la Ley Agraria.	
Min 17	Las actividades de beneficio minero definidas como tales en la Ley Minera realizadas fuera de las áreas de exploración y explotación se considerarán como actividad industrial y aplicarán los criterios de regulación ecológica "In".	El proyecto contará con trituración y concentración de mineral de hierro motivo por el cual se incluyen en la vinculación los criterios de Industria.
Min 18	Los sitios de trabajo o trituración para preparación de minerales o sustancias reservadas para la federación establecidos fuera del área de la concesión minera deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental Federal y un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo para su autorización. En la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, los mecanismos para el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993, NOM-043-Semarnat-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento a cielo abierto de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutivo correspondiente, el titular de la concesión minera o responsable del proyecto, deberá presentar un seguro ambiental por la vigencia útil de las operaciones por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente deberá realizar inspecciones periódicas a	El proyecto se somete a evaluación ante la SEMARNAT de manera paralela para obtener autorización por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo. Documentos en los cuales se describen detalladamente cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales significativos identificados.

	estos proyectos para verificar el cumplimiento de las condicionantes respectivas.	
Min 19	Los sitios exclusivos de trabajo o trituración de materiales pétreos deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Estatal para su autorización. En la MIA correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035- Semarnat-1993, NOM-043-Semarnat-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutivo correspondiente, el titular del proyecto deberá presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental por la vigencia de la licencia local de funcionamiento ambiental por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales.	No aplica el criterio, ya que se refiere a materiales pétreos, competencia de la dependencia estatal.
Min 20	Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción dentro de la Zona Federal de los cauces de la UGA deberán contar con una autorización explícita de la Comisión Nacional del Agua y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter Federal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la	No aplica el criterio, ya que el proyecto no contempla la extracción de arena dentro de zonas federales de los cauces.

	vegetación de galería del cauce.	
Min 21	Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción fuera de la Zona Federal de los cauces de la UGA y hasta 200 m de ésta deberán contar con una autorización explícita de la Autoridad Ambiental Estatal y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter estatal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	No aplica el criterio, ya que el proyecto no contempla la extracción de arena.
Min 22	En los centros de población, y por su posible impacto ambiental, solo podrán ser autorizados proyectos de beneficio minero (trabajos para preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de sus contenidos) o de trituración y acondicionamiento de materiales pétreos dentro de una zona considerada como I3 (industria pesada y de alto impacto) del Programa de Desarrollo Urbano de los Municipios, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Correspondiente o en parques industriales debidamente autorizados además de cubrir los requisitos de los criterios "In" del presente instrumento.	El sitio del proyecto se encuentra alejado de centros de población.
Min 23	En el caso de las actividades de Exploración y Explotación previstas en la Ley Minera, para el otorgamiento o renovación de la	Se aclara que la competencia del proyecto en cuestión de atmósfera, se considera Fuente Fija de Jurisdicción Federal, por

	licencia local de funcionamiento ambiental y la licencia de funcionamiento municipal, los titulares de las concesiones deberán presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental estatal, o en su defecto el gobierno del estado, que cubra la totalidad de los costos de las actividades de restauración que indican los numerales 4.1.23 al 27 de la NOM-SEMARNAT-120-1997.	lo tanto se tramitará una Licencia Ambiental Única (LAU). Con respecto a las actividades de exploración, no aplica porque ya se llevó a cabo y este proyecto, es para explotación del yacimiento.
--	---	--

Tabla No. 17.- Criterios para las actividades industriales.

No. de Criterio	Criterio	Vinculación con el proyecto
Ind1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se cumple el criterio al elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su dictaminación correspondiente.
Ind2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes.	El proyecto NO CONTEMPLA desarrollar actividades consideradas como riesgosas.
Ind3	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	Se observará lo dispuesto en la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y Ley de Residuos Sólidos del Estado de Colima, cuyo principio se basa en la identificación de generación por tipo y cantidades, favoreciendo la prevención, minimización, reciclaje, coprocesamiento, reúso y disposición final.
Ind4	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.	La empresa promoverá y estimulará el reúso, reciclaje y tratamiento de los residuos que se generen en el desarrollo de sus actividades.
Ind5	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera,	Se implementará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria utilizada durante todas las etapas del proyecto.

	sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	
Ind6	Las industrias deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	El agua residual que se generará será únicamente por la proveniente de los sanitarios, ya que los procesos de trituración se realizan en vía seca.
Ind7	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.	No se tendrán descargas de aguas residuales dentro de las instalaciones, las aguas residuales de los sanitarios serán recolectadas y tratadas por el prestador del servicios de sanitarios móviles.
Ind9	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	No se tiene considerado afectar áreas por depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, por lo que no aplica este criterio.
Ind10	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Se contará con programa interno de protección civil en el que se establecerá la coordinación con las autoridades principalmente con Protección Civil, para que cuando ocurra alguna eventualidad, se atienda de manera coordinada.
Ind11	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	Las áreas donde se almacenen sustancias peligrosas contarán con sistema de contención para posibles derrames para evitar contaminación al suelo, subsuelo y aguas subterráneas.
Ind12	Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.	La empresa tiene establecida la política de brindar todo género de facilidades para que las autoridades en cumplimiento de su deber realicen las diligencias que consideren necesarias.
Ind14	Toda industria deberá contar con	En el sitio de ubicación del

	franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos	proyecto no se encuentran asentamientos humanos. Por lo que el criterio no es aplicable.
Ind15	Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	Las actividades que se pretenden desarrollar demandan bajos volúmenes de agua ya que se trata de un proceso vía seca y únicamente se utiliza para el suministro de agua de los sanitarios y para el riego del patio para control de PST, lo que contribuye así mismo a reducir las emisiones a la atmósfera. En cuanto a la generación de residuos peligrosos estos serán manejados de acuerdo a lo previsto en la Ley general para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Ind16	Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, municipio, gobierno estatal y federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan ser trasplantarse	Se realizará un rescate de flora y fauna dentro del sitio del proyecto y se reubicarán en sitios con condiciones similares al predio, todo esto bajo la coordinación de las autoridades correspondientes. Además se creará un vivero, como medio de mitigación de los especímenes que no puedan ser trasplantados.
Ind17	No se permitirá la edificación y obras asociadas, así como ampliaciones de las mismas sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos.	En caso de que se pretenda realizar modificaciones al proyecto se procederá de acuerdo a lo establecido en legislación correspondiente, solicitando previamente su

		evaluación y dictaminación.
Ind18	Se fomentará que la industria existente aproveche la totalidad de su capacidad instalada e incremente su participación social mediante capacitación de la población de las comunidades aledañas.	Un criterio que se adoptará por la empresa será dar preferencia en la contratación a la población del municipio de Colima y de la región, solo si no hay disponible, para las plazas vacantes entonces se contrata a personal de otros estados.
Ind19	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	Se procurará que los insumos y materias primas sean de la región. En tanto que los residuos como chatarra serán enviados a centros de acopio para su posterior reciclaje.
Ind20	Se analizarán las perspectivas para promover la instalación de agroindustrias que permitan aprovechar la potencialidad de la producción agropecuaria en la región.	No aplica porque no es el giro de la empresa.
Ind21	Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas y móviles deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas ecológicas aplicables NOM-039-ECOL-1993, NOM-050-ECOL-1993, NOM-075-ECOL-1995, NOM-076-ECOL-1995 y NOM-085-ECOL-1994.	Se pretende realizar periódicamente el monitoreo de PST, asimismo se instalarán sistema de control de polvos en la planta de trituración.

Tabla No. 18.- Criterios para infraestructura.

No. de Criterio	Criterio	Vinculación con el proyecto
Inf1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se cumple este criterio al elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que se entregará a SEMARAT para su dictaminación correspondiente.
Inf2	Se prohíbe ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos. Las instalaciones de fuentes de energía no convencionales (solar, eólica)	Criterio no vinculante al proyecto.

	podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar.	
Inf3	Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes	Se tienen medidas de restauración del área contempladas en este documento para su aprobación.
Inf4	Todo proyecto de infraestructura, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos al desarrollo de la misma, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Se aplicarán las medidas necesarias previstas en el plan de atención a contingencias y plan interno de protección civil.
Inf5	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	La rehabilitación de caminos serán dentro del área contemplada en la MIA
Inf6	Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.	Se estabilizarán los taludes dentro del sitio del proyecto mediante la medida de reforestación con vegetación nativa.
Inf7	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	Se instalarán letreros de velocidad controlada, así como señalamientos aludiendo a la protección y conservación de flora y fauna.
Inf8	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.	Se instalará línea de conducción eléctrica que ha quedado manifestada en la MIA.
Inf9	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	La infraestructura ha sido proyectada considerando los caminos ya existentes.
Inf10	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	Por el momento no se contemplan fuentes alternas de energía.
Inf11	Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	Criterio no vinculante al proyecto.
Inf12	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se	Criterio no vinculante al proyecto.

	establezca en un programa de manejo.	
Inf13	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.	Se seguirán las medidas y/o condicionantes emitidas por la evaluación de impacto ambiental al momento del desmonte.
Inf14	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	Criterio no vinculante al proyecto.
Inf15	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	Criterio no vinculante al proyecto.
Inf16	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	Criterio no vinculante al proyecto.
Inf17	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	Los residuos de manejo especial serán acopiados y entregados a empresas autorizadas por parte de las autoridades ambientales del estado de Colima. En tanto que los peligrosos serán entregados a empresas autorizadas por la SEMARNAT.
Inf18	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Los materiales que se requieran para el proyecto se procurará sean adquiridos de empresas locales y/o de la región.
Inf19	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	A todo trabajador se dará una capacitación de inducción, donde se abordarán las medidas preventivas a implementarse durante sus actividades productivas.
Inf20	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Se contempla implementación de medidas como ahuyentamiento, reubicación de especies, capacitación y colocación de letreros alusivos a la prohibición de cazar y/o aprovechamiento de especies silvestres.

VINCULACION CON UGA 084

Vinculación de criterios de POET - UGA con el proyecto de la siguiente manera:

Clave	Criterio	Vinculación
Agr (Agricultura de riego)		
1-36	Criterio para la agricultura de riego	El presente proyecto no se vincula ya que no se no se llevara a cabo esta actividad.
AGT (Agricultura de temporal)		
1-32	Criterio para la Agricultura de temporal	No se vincula con el proyecto ya que no se pretende llevar a cabo actividades de agricultura.
Des (Desarrollo sustentable)		
1-4	Criterios para el desarrollo sustentable	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén los criterios para el desarrollo sustentable.
Ect (Ecoturismo)		
1-9	Criterios para las actividades ecoturísticas	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ecoturísticas.
For (Forestal)		
1-9	Criterios para las actividades forestales	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ecoturísticas.
Edu (Educación ambiental)		
1-10	Criterios de educación ambiental	No se vincula con el proyecto.
Inv (Investigación ambiental)		
1	Criterios para investigación ambiental	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén criterios para

		investigación.
Con (Conservación)		
1-26	Criterios para conservación	El proyecto de aprovechamiento minero contempla el rescate de especies susceptibles al trasplante.

Tabla No. 19.- Criterios para restauración.

No. de Criterio	Criterio	Vinculación con el proyecto
Res1	La UGA deberá restaurarse con vegetación nativa.	Se tienen previstas medidas de restauración con reforestación utilizando vegetación nativa.
Res2	No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA.	Se someterá a evaluación de forma paralela a la MIA, el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo
Res3	Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.	No se tendrán descargas de aguas residuales dentro de las instalaciones, las aguas residuales de los sanitarios serán recolectadas y tratadas por el prestador del servicios de sanitarios móviles.
Res4	Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	Dentro del sitio del proyecto solo existe una corriente de flujo intermitente, y se tomarán medidas para su protección.
Res5	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	Se contará con un plan de atención a contingencias, el cual contiene medidas y acciones para realizarse antes, durante y después de presentarse la contingencia.
Res6	Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial.	Las estrategias de restauración del sitio del proyecto fueron definidas gracias a estudios que arrojaron las condiciones ambientales aptas para la repoblación artificial de las especies encontradas dentro de la UGA.
Res7	Se establecerán las acciones de	Se contará con plan de

	restauración adecuadas para cada caso de siniestro.	contingencias con acciones para en caso de derrame de materiales peligrosos.
Res8	Se promoverá el establecimiento de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (criaderos, viveros).	Se tiene previsto la creación de un vivero, para reproducción de especies, además de los trasplantados.
Res9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y el combate contra los incendios y la restauración de las áreas incendiadas.	Se implementarán medidas preventivas para evitar los incendios forestales, como brechas guardarrayas, entrenamiento de extinción de incendios, materiales como extintores, equipo de protección, entre otros.
Res10	Conocer las reacciones de los elementos y las condiciones ambientales, para poder diseñar e implementar programas específicos para especies o para sitios, que permitan la restauración de las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.	En la MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y restauración para los diferentes impactos ambientales, que se abordan en el capítulo VI.
Res11	Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.	Se contempla el rescate de especies, y se fomentará su regeneración natural mediante su reubicación en un sitio con las mismas características ambientales de su sitio natural.
Res12	La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	El proyecto prevé un programa de reforestación y restauración del sitio a implementar después de la extracción de minerales.
Res13	Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades, tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	Dentro de las actividades de restauración ecológica se realizará un rescate de flora y fauna dentro del sitio del proyecto y se reubicarán en sitios con condiciones similares al predio. Además, de reproducción en vivero, de los especímenes que no puedan ser trasplantados.

Se aclara que la vinculación del proyecto con los criterios: Ind (Industrial), Inf (Infraestructura), UMA (unidad de manejo ambiental), Min (minería) ya se vincularon en la UGA 054.

Adicionalmente se informa que se cuenta con Dictamen de Congruencia de Factibilidad de Uso de Suelo en Materia de Ordenamiento Ecológico para el proyecto de aprovechamiento de mineral de hierro dentro de la concesión minera El Pirata, otorgado por el Instituto para el Medio Ambiental y el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima mediante Número de Oficio IMADES.250/17 de fecha del 08 de marzo de 2017, en el cual se determina que dicha actividad no contraviene los lineamientos y criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado (Publicado el 11 de agosto de 2012, en el Periódico Oficial "El Estado de Colima") por lo que se DICTAMINA FACTIBLE la congruencia del uso de suelo en materia de ordenamiento ecológico para desarrollar dicho proyecto.

Anexo No. 6.- Dictamen de Congruencia Factibilidad de Uso de Suelo en materia de Ordenamiento Ecológico.

VINCULACION CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA

Región Ecológica No. 18.29

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

124. Sierra Costera de Colima.

Localización:

Este y sur de Colima.

Superficie: 1,147.89 Km²



Mapa No. 13.- Unidad Ambiental Biofísica.

Población total: 11,951 hab.

Población indígena: Sin presencia.

Estado Actual del Medio Ambiente:

Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Bajo. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a Crítico.

Prioridad de Atención: Media.

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Tabla No. 20.- Unidad Ambiental Biofísica 124.

UAB	Rectores de Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados de Desarrollo	Otros Sectores de	Estrategias sectoriales
-----	------------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------	-------------------------

				Interés	
124	Forestal – Preservación de Flora y Fauna.	Minería	Agricultura - Ganadería	Industria.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 36, 38, 44

Tabla No. 21.- Vinculación con estrategias de UAB.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
Estrategias Sectoriales		Descripción	Vinculación
A) Preservación	1	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	La empresa pretende dar mantenimiento y recuperar poblaciones viables de las especies en sus entornos, tratando de preservar y mantener el ecosistema.
	2	Recuperación de especies en riesgo.	En el sitio propuesto para el proyecto no se tiene especies en riesgo
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	A efecto de obtener autorización para llevar a cabo el proyecto la empresa ha realizado ya un muestreo forestal y de fauna.
B) Aprovechamiento sustentable.	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se pretende una vez extraído el mineral, la reposición de la vegetación mediante un programa de restauración del sitio.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No aplica.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se prevén acciones de restauración del sitio.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales son importante para el manteamiento del equilibrio ecológico, por ello, al término de la explotación, se contempla la restauración del sitio para recuperar los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	En el estudio de impacto ambiental se describen las medidas de mitigación para la

			protección del ecosistema.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se prevé el uso de agroquímicos.
D) Restauración	14	Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se contempla usar el mismo suelo vegetal que se remueve antes de extracción, para restituirlo al suelo previo a la reforestación.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Para la cuantificación de reservas minables, la empresa consultó los productos del Servicio Geológico Mexicano como ha quedado descrito en el capítulo II de la MIA.
	15 Bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No aplica
	16	Promover la reconversión de industria básica (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional	No aplica.
	17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.			
C) Agua y saneamiento.	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto.
	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto.
E) Desarrollo social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral	No aplica. Sin embargo, la contratación de personal para la ejecución del proyecto permitirá mejorar la calidad de vida y alimentación de las personas.

		de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Se dará preferencia a la contratación de personal de la región, lo cual mejorará su calidad de vida.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.			
B) Planeación del ordenamiento territorial.	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Estado de Colima cuenta con un programa de ordenamiento decretado y publicado el 11 de agosto de 2012 en el Periódico Oficial El Estado de Colima. Con el cual, también se hace la vinculación correspondiente.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

Tabla No. 22.- Vinculación del proyecto con Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

META NACIONAL 4. MÉXICO PRÓSPERO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<u>Desarrollo sustentable</u> Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. (...) Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no	Si bien es cierto que los proyectos mineros impactan los ecosistemas, este proyecto prevé acciones que permiten aprovechar los recursos naturales cuidando su continuidad de los recursos naturales para las generaciones futuras. Habrà remoción a la vegetación, pero si recordamos que el bosque es un recurso renovable, temporalmente afectado y reponerlo al final de la explotación minera, con esto se crean fuentes de empleo,

tratadas y pérdida de bosques y selvas.(...) Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar (...). <u>Minería</u> La minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. Se alcanzó en 2012 el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado, con 21,318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre. En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo (...).	lo cual contribuye al desarrollo económico y social. Por otro lado, habrá la generación de residuos peligrosos, pero se observa lo dispuesto en el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, con el proyecto, lo cual quiere decir que no habrá afectaciones al medio ambiente por manejo inadecuado. Con el desarrollo de este proyecto se propiciará el crecimiento y desarrollo económicos, concretamente en el sector minero, cuidando el bosque, la fauna, agua, aire, suelo, sí como la prevención de riesgos.
--	---

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018

Tabla No. 23.- Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiental y Recursos Naturales 2013-2018.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	Vinculación con el proyecto
El programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales establece como objetivos, estrategias y líneas de acción, el promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable mediante una vinculación verde; Es decir, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, donde a su vez se fomenta el desarrollo económico. Dentro de las estrategias destaca la	La EIA prevista en la LGEEPA se ha convertido en el instrumento de política ambiental con mayor peso en la toma de decisiones de gestión ambiental. <u>Este proyecto, previo a su ejecución, presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, que cubre los requisitos establecidos y la guía propuesta por la SEMARNAT para el sector Minero.</u>

contribución a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales. A su vez se establecen líneas de acción donde se promueve el fomentar actividades generadoras de empleos e ingresos vinculados a la conservación, así como crear instrumentos y programas para la conservación o preservación de los recursos naturales, el promover que las dependencias gubernamentales incluyan en sus políticas públicas aspectos ambientales que conlleven al crecimiento verde.	En un balance general de la experiencia en materia de impacto ambiental puede observarse que este instrumento se ha utilizado para cubrir los vacíos de los sistemas de planeación, información y normatividad ambiental, sentando las bases para procedimientos sencillos, transparentes y participativos, basados en la mejor información disponible y que reflejan la naturaleza preventiva de la EIA en la mitigación de daños ambientales como opción principal, y dejando la imposición de sanciones y la compensación como medidas de excepción. Este instrumento, es implementado por los 3 órdenes de Gobierno, que compete según el proyecto y su definición en el artículo 28 de la LGEEPA y 5 inciso L del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que para el caso que nos ocupa, nos clasificamos en la fracción III y VII de dicho reglamento.
---	---

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA DE DESARROLLO MINERO 2013 - 2018

Tabla No. 24.- Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Minero 2013-2018.

PROGRAMA SECTORIAL DE MINERO	Vinculación con el proyecto
Objetivo 3. Fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería y de la minería social. Las unidades económicas de la pequeña y mediana minería y minería social, son las más numerosas del sector, aportan poco menos de la mitad del empleo, pero su participación en el valor agregado y la inversión es limitada, se requiere aumentar su capitalización y la modernización de sus procesos, con lo cual el sector minero en su conjunto será fortalecido. Se apoyarán las actividades de exploración y	El proyecto propuesto de explotación minera, es afín a lo dispuesto en el Programa de Desarrollo Minero, propiciando la inversión, con el objeto de posicionar a México un país que oferte la actividad, promoviéndola. En este sentido, la empresa, pretende explotar yacimiento de fierro, impulsando la inversión, con la generación de fuentes de empleos directos e indirectos. Para ello, no se requiere financiamiento, ya que la empresa ha tomado sus previsiones para ejecutar el proyecto con recursos propios.

evaluación de proyectos a la pequeña y mediana minería y de la minería social, dando asesoría geológica-minera y metalúrgica, evaluando y certificando recursos y apoyando con estudios físico químicos y pruebas metalúrgicas. Además, se ofrecerá financiamiento para capitalizar a las empresas, de manera que puedan potenciar su capacidad productiva, de inversión, competitiva y de exportación, para conformar un segmento moderno y eficiente de empresas pequeñas y medianas en el sector minero. <u>Estrategias:</u> Realizar actividades de exploración y evaluación de proyectos para apoyar la pequeña y mediana minería y la minería social. Ofrecer financiamiento a proyectos para la explotación de los recursos minerales cuantificados.	Es importante para la empresa poder evaluar las interacciones del proyecto con el medio ambiente para poder prevenir, minimizar, mitigar o compensar las posibles afectaciones, y poder contribuir a la ejecución de proyectos que busquen la sustentabilidad. En cuanto a promover capacitación en explotación, beneficio y comercialización de minerales, comentamos que la empresa ya ha realizado actividades mineras en otros proyectos, por lo que se cuenta ya con la capacitación y experiencia para el correcto desarrollo del proyecto. Por lo anterior concluimos que el proyecto viene a fortalecer el cumplimiento de esta estrategia gubernamental.
--	--

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

VINCULACION. - El desarrollo del proyecto impulsará la competitividad del sector minero, fomentando con ello el crecimiento económico de la región y generando fuentes de empleo que permitan mejorar las condiciones de vida de la población.

Artículo 27. El aprovechamiento de los elementos naturales tales como los minerales de los que se extraigan metales, sal de gema, materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles como el petróleo y todos los carburos de hidrogeno sólidos, líquidos o gaseosos, destinos de tierras, aguas, bosques, entre otros, se deberán realizar bajo criterios de preservación y restauración ecológica.

VINCULACION. - La actividad que se pretende desarrollar esta prevista en la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, con la condición de que dicho aprovechamiento de los recursos naturales, se debe realizar protegiendo el equilibrio ecológico, que para ello; se han propuesto medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverá la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.

VINCULACION. - El proyecto contempla desde la etapa de preparación del sitio, la generación de empleos dignos con prestaciones superiores a las de ley.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta ley es la más importante para la gestión ambiental de nuestro país, considerada como marco de referencia de todo aquel proyecto que interactúe con el ambiente. Con criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; entre otros.

En su artículo 3° se establecen definiciones como la citada en la fracción XIX referente al Impacto ambiental que lo define como aquella modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

En el ARTÍCULO 15 se contemplan las bases para formular y conducir la política ambiental observando principios (por citar algunos):

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones.

Dicha política ambiental se centra en la implementación de instrumentos tales como:

Planeación:

- Plan Nacional de Desarrollo
- Plan Estatal de Desarrollo
- Ordenamiento ecológico

Instrumentos económicos:

- Regulación ambiental de los Asentamientos Humanos
- Evaluación del Impacto ambiental
- Normas oficiales mexicanas
- Autorregulación y auditorías ecológicas
- Investigación y educación ecológica
- Inspección y vigilancia

VINCULACION.- Este proyecto se vincula con la política ambiental con el instrumento denominado: Evaluación del Impacto ambiental, ya que se trata de

una actividad regulada con obligación de someterse al proceso de evaluación ante la SEMARNAT.

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, EXPLOTACION Y BENEFICIO MIERO;

VINCULACIÓN: La actividad que se pretende desarrollar esta prevista en la LGEEPA como ley marco de las cuestiones ambientales, con la condición de que previamente se debe contar con la autorización en materia de impacto ambiental. En atención a este artículo se realiza y se somete a aprobación el manifiesto de impacto ambiental, modalidad particular.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En la MIA se identifican las posibles afectaciones del proyecto sobre el ambiente en su capítulo 5 y en capítulo 6 se describen las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para reducir dichas afectaciones.

Artículo 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.

Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, *METALÚRGICA*, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.

VINCULACIÓN: Aplicable debido a que el proyecto contempla la trituración y beneficio minero, se clasifica como fuente fija de jurisdicción federal, por lo que se tramitará la autorización correspondiente, ya que las emisiones a la atmósfera de se regulan con la Licencia Ambiental única, la cédula de operación anual, monitoreos, entre otros.

LEY MINERA

Artículo 6o. La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, **serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno**, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.

VINCULACIÓN - Se pretende obtener la autorización de la SEMARNAT para explotar minerales de hierro en estricto apego a la legislación ambiental.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO

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

Artículo 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.

Artículos 120, 121 y 122. DEL REGLAMENTO. Donde se especifica los requisitos para la presentación de solicitudes de cambio de uso de suelo y contenido del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso del Suelo.

*VINCULACION: **La vinculación más importante con la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, es la obligación de la empresa a realizar: Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a minero mismo que se presentará en breve, en el que se cuantifican los recursos forestales además de que se determinarán medidas de protección para la cuenca hidrológico forestal, así como la prevención de incendios forestales, entre otros.***

Asimismo, como parte de la vinculación con la legislación forestal, la empresa ratifica que hará el pago correspondiente al fondo forestal como compensación por el cambio de uso de suelo, que es indispensable para realizar la actividad minera en la superficie forestal.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGLAMENTO

VINCULACIÓN. – Aplicable para determinar si el establecimiento es sujeto al reporte de sus emisiones en el Registro Nacional de Emisiones. Cálculo que se desarrolla y se adjunta al presente documento.

Anexo No. 7.- Cálculo de emisiones.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Artículo 7o. –Se declara de utilidad pública:

II. La protección, mejoramiento y conservación de cuencas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de propiedad nacional, así como la infiltración de aguas para reabastecer mantos acuíferos y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

VINCULACIÓN. La vinculación del proyecto con esta disposición, es principalmente en la etapa de operación, ya que, por la explotación minera, se tendrán suelos sueltos que pueden arrastrarse; sin embargo, la empresa propone obras para el control en el capítulo VI.

LEY DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS

Artículo 37.- El control y vigilancia de las actividades y operaciones industriales y comerciales que se realicen con armas, municiones, explosivos, artificios y sustancias químicas, será hecho por la Secretaría de la Defensa Nacional.

Los permisos específicos que se requieran en estas actividades serán otorgados por la Secretaría de la Defensa Nacional con conocimiento de la Secretaría de Gobernación y sin perjuicio de las atribuciones que competan a otras autoridades.

Artículo 40.- Las actividades industriales y comerciales relacionadas con armas, municiones, explosivos y demás objetos que regula esta Ley, se sujetarán a las disposiciones que dicte la Secretaría de la Defensa Nacional.

Artículo 41.- Las disposiciones de este título son aplicables a todas las actividades relacionadas con las armas, objetos y materiales que a continuación se mencionan:

III.- POLVORAS Y EXPLOSIVOS

a).- Pólvoras en todas sus composiciones;

VINCULACIÓN. - Debido a que para la actividad de extracción del mineral de hierro se utilizarán explosivos se solicitarán los permisos correspondientes ante la Secretaría de la Defensa Nacional y se establecerán las medidas y restricciones que ésta autoridad determine.

LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por la generación tanto de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos durante todas las etapas del proyecto.*

Tabla No. 25.- Vinculación del proyecto con el Art.46 del RLGPGR.

Fracción del art. 46 y su descripción	Vinculación con el proyecto
I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;	De las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, se prevé la generación de residuos peligrosos por sus características CRETIB.
II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;	Será observada la incompatibilidad química, sin embargo, los residuos que se generarán tienen características compatibles, aunque si se cuidará mantener alejado, todos los e hidrocarburos (grasas y aceites) de los gases (oxígeno y gas LP) para prevenir una explosión.
III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;	Todos los residuos peligrosos serán envasados en tambores metálicos de 200 litros de capacidad, en buen estado, que serán llenados al 80% para evitar rebosamiento de nivel.
IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;	Se utilizarán etiquetas autoadheribles con los datos nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad, fecha de ingreso al almacén, entre otros.
V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los	Se contará con almacén temporal, construido de material no inflamable, techado, con piso cementado, acondicionado con trincheras y canaletas para conducción de posibles derrames hacia la fosa de contención de derrames, sistema contra incendio, letreros

plazos permitidos por la Ley;	alusivos a la peligrosidad, acceso restringido, etc.,
VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;	Se contratará a empresas autorizadas por la SEMARNAT para que realicen la recolección y transporte de residuos peligrosos, asimismo nos aseguraremos de que cuentan con el permiso de la SCT, el seguro ambiental y el chofer con licencia tipo E.
VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;	Estamos proponiendo un manejo integral de los residuos peligrosos, desde la generación, envasado, etiquetado, almacenamiento, recolección, transporte y reciclaje por empresa autorizada, misma que nos aseguraremos que se ha efectuado, a través del manifiesto de entrega transporte y recepción de residuos peligrosos.
VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos	Al término de la explotación será presentado el aviso correspondiente, informando que ya no habrá generación de residuos peligrosos.
OTROS ARTÍCULOS	
Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos; e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior; f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.	Para llevar el control sobre la generación de residuos peligrosos, se implementará la bitácora de entradas y salidas del almacén temporal con los datos indicados en el artículo.
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones	El área de almacenamiento de residuos peligrosos, contará con estos requisitos y señalamientos, establecidos, excepto la contenida en inciso E, ya que no prevemos el

siguientes Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad	uso de montacargas para movilizar residuos peligrosos.
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	Nos apegaremos al término establecido en este artículo y de ser necesario se tramitará prórroga como lo prevé el artículo 65.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Artículo 18.

Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento

VINCULACIÓN. - Para la vinculación del proyecto con esta ley, específicamente el art. 18, la empresa propone el programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, medidas contra incendios y restauración del sitio, ya que con su implementación se busca proteger a la vida silvestre y regresar a las condiciones iniciales al término de la vida útil.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 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) EXPLORACION, EXPLOTACION Y BENEFICIO MINERO:

VINCULACION.- *Direccionándonos desde el Artículo 28 de la LGEEPA en su fracción III referente a la actividad minera y VII por cambio de uso de suelo, en su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental prevé en su Artículo 5, inciso L la obligación de contar con la manifestación de impacto ambiental debidamente autorizada por dichas actividades, además, por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales contemplados en el inciso O, razón por la que se elabora la presente MIA.*

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA.

Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACION.- *Referente a este artículo y en su cumplimiento se establecerán medidas de prevención de la contaminación, así como la instalación de dispositivos de control que permitan disminuir las emisiones a la atmósfera.*

Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

VINCULACION:

Se prevé que se tendrán emisiones de tipo fugitivo. Durante la preparación y construcción del sitio, habrá emisión de PST (partículas sólidas totales) a la atmósfera y gases de combustión como; CO₂(bióxido de carbono), NO_x (óxidos de nitrógeno), SO₂ (bióxido de azufre) y CO (monóxido de carbono) que se generará de la operación de unidades; para el control de estos contaminante se contempla la ejecución de mantenimiento preventivo a dichas unidades que permita una buena combustión y por ende la disminución de contaminantes gaseosos, en tanto que para vialidades, se contempla el riego del suelo para evitar el levantamiento de las PST, así como la colocación de lonas en sitios estratégicos que impida su dispersión al aire.

En la etapa de operación se tendrán emisiones de PST provenientes de la trituración y beneficio minero, que serán reducidos con sistema de control de polvos.

II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría;

VINCULACION: En la COA que se presente anualmente, se cuantificarán y reportarán las emisiones que se descarguen a la atmósfera.

III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo;

VINCULACION No aplica porque se trata de emisiones de tipo fugitivo.

IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;

V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría;

VINCULACION:

Las emisiones que se generen serán medidas observando la metodología de la NOM-035-SEMARNAT-1993.

VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control;

VINCULACION: Los equipos de trituración contarán con bitácora en la que registren las actividades de operación y mantenimiento que se realice al equipo.

VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;

VINCULACION: el arranque de operaciones y paros programados por mantenimiento será notificado formalmente por escrito a la SEMARNAT, en papelería membretada, firmada por el representante legal.

VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y

VINCULACION: Las fallas en los equipos serán notificados

IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.

Artículo 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia ambiental única expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.

VINCULACION.- En referencia a este artículo se tramitará la licencia ambiental única para la operación de la fuente fija de jurisdicción federal.

Artículo 19.- Para obtener la licencia ambiental a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación:

I.- Datos generales del solicitante;

II.- Ubicación;

III.- Descripción del proceso;

IV.- Distribución de maquinaria y equipo;

V.- Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento;

- VI.- Transporte de materias primas o combustibles al área de proceso;
- VII.- Transformación de materias primas o combustibles;
- VIII.- Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse;
- IX.- Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos;
- X.- Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados;
- XI.- Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse; y
- XII.- Programa de contingencias, que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables; o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas.

La información a que se refiere este artículo deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento, la veracidad de la misma.

VINCULACION.- Se realizara la solicitud ante la dependencia correspondiente con la información contenida en los incisos anteriores.

ARTICULO 21. Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por la Secretaría, deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el primero 1o. de enero y el 30 de abril de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

VINCULACION.- Se presentará la cédula de Operación Anual en el periodo establecido.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES

Artículo 9o. Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:

- I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades de metalurgia;

II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y

III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.

VINCULACION.- Al cumplirse con los incisos anteriores se considera la actividad de competencia federal.

Artículo 10. Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

VINCULACION.- Se presentará ante la SEMARNAT, la cédula de operación anual con la información sobre emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, así como sustancias RETC.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las principales normas oficiales mexicanas, en materia ambiental, aplicables a este proyecto minero son:

EN MATERIA DE AGUA:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

VINCULACIÓN. - No aplica ya que se contará con baños móviles, de los cuales las aguas serán recolectadas y enviadas a tratamiento, por lo que no se tendrán descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997. Fosas sépticas-Especificaciones y métodos de prueba.

VINCULACIÓN. - No Aplica ya que se contará con baños móviles.

Norma Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.

VINCULACIÓN. - Aplicable al establecer los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular y aplicar los planes de manejo de residuos mineros, con el

propósito de promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como alentar su manejo integral a través de nuevos procesos, métodos y tecnologías que sean económica, técnica y ambientalmente factibles.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN. - Aplicable por generación de residuos peligrosos, que ya se describieron cuáles y su manejo en atención a lo dispuesto en el Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993.

VINCULACIÓN. - Aplicable por generación de residuos peligrosos y se observará la incompatibilidad química.

Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000. Protección Ambiental – Bifenilos Policlorados (BPC's) – Especificaciones de manejo. Equipo eléctrico.

VINCULACIÓN. – No aplica.

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuática en peligro de extinción, amenazada, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

VINCULACIÓN. - Aplicable por la obligación de la empresa de respetar las especies de flora y fauna silvestres.

EN MATERIA DE ATMOSFERA:

Norma Oficial Mexicana NOM-035-SEMARNAT-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

VINCULACIÓN. - Aplicable por generación de PST en el aire ambiente por extracción, transporte y almacenamiento de minerales, para lo cual, la empresa contempla hacer el monitoreo perimetral de partículas con la periodicidad anual, por un laboratorio acreditado ante la EMA.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por el transporte de minerales en camiones que utilizan diésel como combustible, que para cumplimiento se ha elaborado el programa de mantenimiento que hará más eficiente la combustión.*

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por generación ruido en el aire ambiente por extracción y transporte de minerales, para lo cual se hará la dotación de equipo de protección al personal.*

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2009, Que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial, el listado, determinar los sujetos a planes de manejo, el procedimiento de inclusión y para la formulación de los planes de manejo.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por la generación y aplicación de los planes de manejo de residuos especiales.*

EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE:

Estas normas se vinculan en todas las etapas del proyecto, son de carácter preventivo y obligatorio para empleados y contratistas.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto – Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009, Seguridad – Equipo de protección personal – Calzado de protección – Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

Norma Oficial Mexicana NOM-116-STPS-2009, Seguridad – Equipo de protección personal – Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas – Especificaciones y métodos de prueba.

- **DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

ANÁLISIS. - No aplica, ya que la zona no está catalogada como ANP.

- **BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.**

REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE COLIMA.

VINCULACIÓN. - Se regula las acciones que en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente se realicen en bienes y zonas de jurisdicción del Municipio de Colima.

- **LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.**

VINCULACIÓN. - No aplica, debido a que el predio se encuentra alejado de una zona urbana.

- **PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.**

El sitio no se encuentra ubicado en ninguna Región terrestre prioritaria.

- **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:**

VINCULACIÓN: no aplica.

En el caso de las AICAS el proyecto queda fuera de estas áreas.

De la vinculación realizada del proyecto, con instrumentos de regulación de uso de suelo y normatividad ambiental aplicable, se desprende que es congruente con los instrumentos jurídicos aplicables y que el proyecto contribuye alcanzar de manera gradual los objetivos y políticas para el aspecto social.

LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA

ARTÍCULO 35.- La Secretaría, en coordinación con la dependencia estatal competente, está facultada para formular, ejecutar, evaluar y vigilar los programas a los que se refieren las fracciones I y II del artículo anterior, en congruencia con los programas de ordenamiento ecológico expedidos por la Federación, observando, además de los elementos básicos del Programa de Desarrollo Urbano y los programas regionales del ordenamiento territorial establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado.

VINCULACIÓN. Referente a ésta artículo se ha realizado anteriormente en éste documento la vinculación del proyecto con los programas de Ordenamiento Ecológico Territorial de índole estatal y se ha solicitado mediante escrito la congruencia ante el IMADES en relación a éstos Ordenamientos.

ARTÍCULO 45.- Para efecto del artículo anterior, las personas físicas o morales interesadas en la realización de las obras o actividades siguientes, requerirán previamente de la Secretaría autorización de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo.

VINCULACIÓN. Del análisis del éste artículo, así como del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental se concluyó que de acuerdo a la naturaleza de las actividades del proyecto la presentación del impacto ambiental se realizará ante la Federación.

LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTADO DE COLIMA

Artículo 21.- Toda persona que genere residuos sólidos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

VINCULACIÓN. Se tomará la responsabilidad de los residuos que se generen por las actividades que se desarrollen en la empresa en cualquiera de sus etapas, instrumentando medidas para su control y correcta valorización a través del reciclaje.

Artículo 23.- Las personas físicas o morales responsables de la producción, distribución o comercialización de bienes que, una vez terminada su vida útil, originen residuos sólidos en alto volumen o que produzcan desequilibrios significativos al medio ambiente, cumplirán, además de las obligaciones que se establezcan en el Reglamento, con las siguientes:

- I. Instrumentar planes de manejo de los residuos sólidos en sus procesos de producción, prestación de servicios o en la utilización de envases y

embalajes, así como su fabricación o diseño, comercialización o utilización que contribuyan a la minimización de los residuos sólidos y promuevan la reducción de la generación en la fuente, su valorización o disposición final, que ocasionen el menor impacto ambiental posible;

VINCULACIÓN. Una vez que inicien las actividades de construcción del proyecto se promoverá e instrumentará un plan de manejo de residuos de manejo especial mismo que se someterá a evaluación ante el IMADES para su dictaminación correspondiente.

Artículo 24.- Es responsabilidad de toda persona, física o moral, en el Estado de Colima:

- I. Separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos;
- II. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos y mantener limpios de residuos sólidos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos;
- III. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos;
- IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas;
- V. Almacenar los residuos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección;
- VI. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos; y
- VII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.

VINCULACIÓN. Se tomarán en cuenta las especificaciones que se establecen en las fracciones de éste artículo para proporcionar un adecuado manejo a los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.

Artículo 25.- Queda prohibido por cualquier motivo:

- I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas, y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie;
- II. Depositar animales muertos, residuos sólidos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los

- contenedores instalados en la vía pública para el arrojo temporal de residuos sólidos de los transeúntes;
- III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de los residuos sólidos;
 - IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;
 - V. Pepenar residuos sólidos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores;
 - VI. Instalar contenedores de los residuos sólidos en lugares no autorizados;
 - VII. Fijar propaganda de cualquier tipo en el equipamiento urbano destinado a la recolección de los residuos sólidos, así como fijar en los recipientes u otro mobiliario urbano destinado al depósito y recolección colores alusivos a algún partido político;
 - VIII. Fomentar o crear basureros clandestinos;
 - IX. Confinar residuos sólidos fuera de los sitios destinados para dicho fin en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica;
 - X. Tratar térmicamente los residuos sólidos recolectados, sin considerar las disposiciones jurídicas aplicables;
 - XI. Diluir o mezclar residuos sólidos o industriales peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;
 - XII. Mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos e industriales no peligrosos;
 - XIII. Confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas o las Normas Ambientales del Estado de Colima; y
 - XIV. XIV. El uso de bolsas de polietileno para ser utilizadas y entregadas de manera gratuita por tiendas departamentales, autoservicios, almacenes, supermercados, mercados públicos, tianguis, negocios y comercios, para llevar, transportar o trasladar los productos adquiridos.

VINCULACIÓN. *Se tomarán en cuenta las especificaciones que se establecen en las fracciones de éste artículo para evitar se ocasione contaminación o algún tipo de desequilibrio ecológico derivado del mal manejo de los residuos que serán generados por el proyecto.*

LEY ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE COLIMA

Artículo 8o.- Los administradores, gerentes, poseedores, arrendatarios o propietarios de edificaciones que por su uso y destino reciban una afluencia masiva de personas, están obligados a elaborar y cumplir un programa interno de protección civil, contando para ello con la asesoría técnica de la UMPC y de la UEPC, en su caso.

La UEPC o la UMPC, según corresponda, deberán hacer cumplir con la preparación y aplicación del Programa Interno de Protección Civil.

La UEPC podrá supervisar la aplicación correcta de los programas internos de protección civil en el Estado.

Artículo 9o.- Es obligación de las empresas, ya sean industriales, comerciales o de servicios, elaborar un Programa Interno de Protección Civil, capacitar a su personal en esta materia e implementar la unidad interna en los casos que se determinen, para que atienda las demandas propias de la gestión integral del riesgo, debiendo existir autorización y acreditación por parte de la UMPC o UEPC, según corresponda. La UMPC deberá cumplimentar un informe mensual a la UEPC.

Artículo 10.- En todas las edificaciones, excepto casas habitación unifamiliares, se deberán colocar, en lugares visibles, señalización adecuada e instructivos para casos de emergencia, en los que se consignarán las reglas que deberán observarse antes, durante y después del siniestro o desastre; asimismo, deberán señalarse las zonas de seguridad y/o puntos de reunión, equipo contra incendio y rutas de evacuación que imprescindiblemente deberán tener

VINCULACIÓN. *La Empresa se vincula con esta ley por la obligación a elaborar y presentar a la Unidad Municipal de Protección Civil el programa interno que contemple acciones de capacitación a su personal en esta materia e implementar la unidad interna con la conformación de brigada de emergencia, dicho programa será sometido a autorización y acreditación por parte de la UMPC (Unidad Municipal de Protección Civil).*

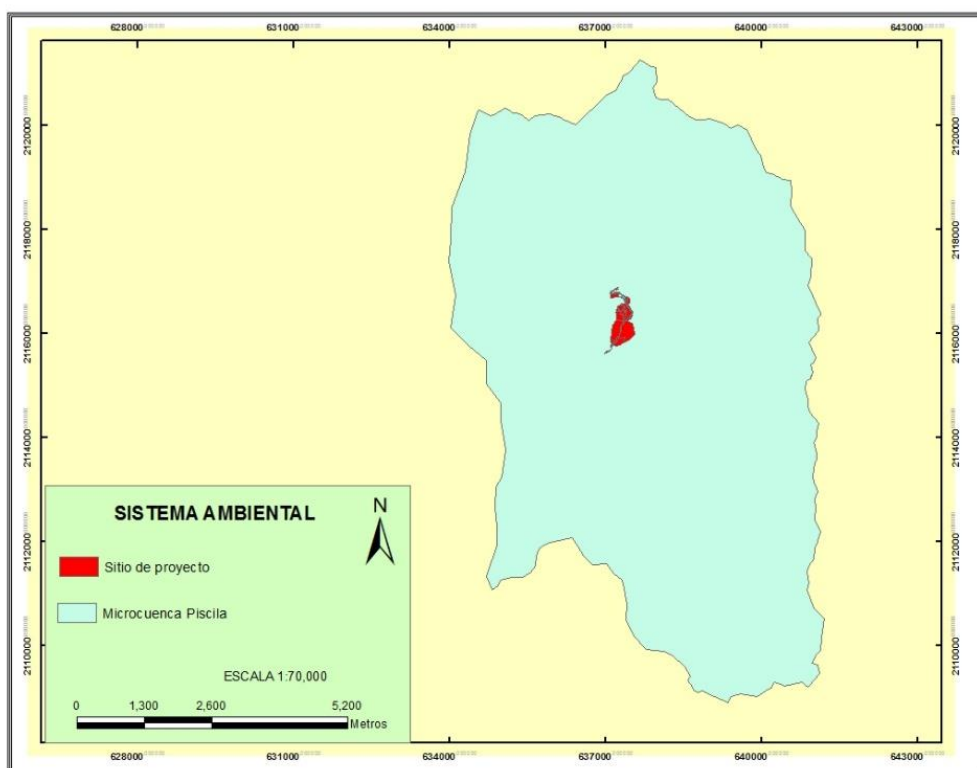
De acuerdo a lo establecido en el programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima, el general del territorio y de la legislación ambiental vigente, se concluye que para llevar a cabo la extracción de minerales ferrosos y el cambio de uso de terrenos forestales, no existe limitante legal o de carácter técnico que se contraponga al proyecto.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS

CAPÍTULO IV DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS

El Sitio del Proyecto denominado "Aprovechamiento del Lote Minero El Pirata" se encuentra ubicada en las coordenadas UTM; X; 637.125,718 Y; 2.117.082,703, en dirección sur-este de la Ciudad de Colima, a una distancia en línea recta de 11.35 km. Se consideró como sistema ambiental la microcuenca hidrológico forestal, denominada Piscila, la cual fue tomada de la capa de microcuencas confeccionado por FIRCO en convenio con la Universidad Autónoma de Querétaro (SAGARPA-UAQ, 2004), misma que pertenece a la Subcuenca hidrológica Los Ortices - Buenavista y Cuenca Hidrológica Río Coahuayana, ubicada dentro de la región hidrológica No 16 Armería - Coahuayana (Mapa 1), teniendo la microcuenca hidrológico forestal una superficie estimada en 63,034,003.406 m², equivalente a 6, 303.40 has., y 63.03 km².

Los criterios que se consideraron para la determinación de la microcuenca hidrológico forestal Piscila como sistema ambiental, fueron los siguientes; la delimitación como una unidad física de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos causes y converge en un cauce común (LGDFS, 2003).



Mapa No. 14.- Delimitación del área de estudio.

IV.1.1 Caracterización y análisis de la cuenca hidrológica forestal

a).- Caracterización del Sistema Ambiental sin el proyecto, también conocido como "estado cero".

Para la realización de esta caracterización se utilizó el Sistema de Información Geográfica disponible en la web y las capas temáticas de uso de suelo y vegetación de las series de INEGI; III (2002) y V (2013), así como de la microcuenca hidrológico-forestal Piscila.

Análisis retrospectivo de coberturas de uso de suelo y vegetación.

Para la realización de este tipo de análisis se utilizaron las cartas de la serie III de INEGI, de 2002 y la serie V de 2013, con un periodo de 11 años. Para lo cual, con herramientas de Sistemas de información geográfica se obtuvieron las superficies de las coberturas de uso de suelo y vegetación, una vez obtenidas se organizaron en una tabla para hacer el análisis de los cambios de uso de suelo y la disminución de coberturas de vegetación natural de la microcuenca expresado en hectáreas. (Ver tabla de tipos de vegetación y coberturas por serie).

Por lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No. 26.- Tipo de Vegetación y superficies por hectáreas de la microcuenca.

TIPO DE VEGETACIÓN	Serie III	Serie V
AGRICULTURA DE TEMPORAL Y RIEGO SEMI Y PERMANENTE	1.420,31	1.420,31
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	4.641,73	2.322,62
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	0,000	2.319,114
SABANOIDE	12,53	12,53
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	228,83	0,00
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	0,00	228,83
	6.303,40	6.303,40

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que de acuerdo a las superficies de agricultura de temporal y riego semi y permanente se mantuvo la cobertura inicial de 1,420.31 hectáreas en las dos series, lo que indica que no hubo cambios significativos en esta cobertura.

En lo que respecta a selva baja caducifolia de 4,641.73 se obtuvo una pérdida de 2,322.61 hectáreas, correspondiente al 36.79 % de la superficie total de la microcuenca.

Para la cobertura de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia para la serie III, no se registra y para la serie V se registra una superficie de 2,319.114 hectáreas, por lo que se observa una degradación de la selva baja caducifolia, la vegetación sabanoide se mantiene y la de selva mediana subcaducifolia se registra para

serie III y no para serie V, sin embargo; para esta última se registra vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, con una cobertura de 228.83 hectáreas, lo que también representa una degradación de la selva mediana subcaducifolia a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

Lo que representa una calidad ambiental de la microcuenca como baja, con una degradación total de **2,547.94** has en un periodo de 11 años, representando el **40.42 %** de la superficie de la microcuenca (ver gráficos de análisis de coberturas de uso de suelo y vegetación y cambios por degradación de la vegetación natural).

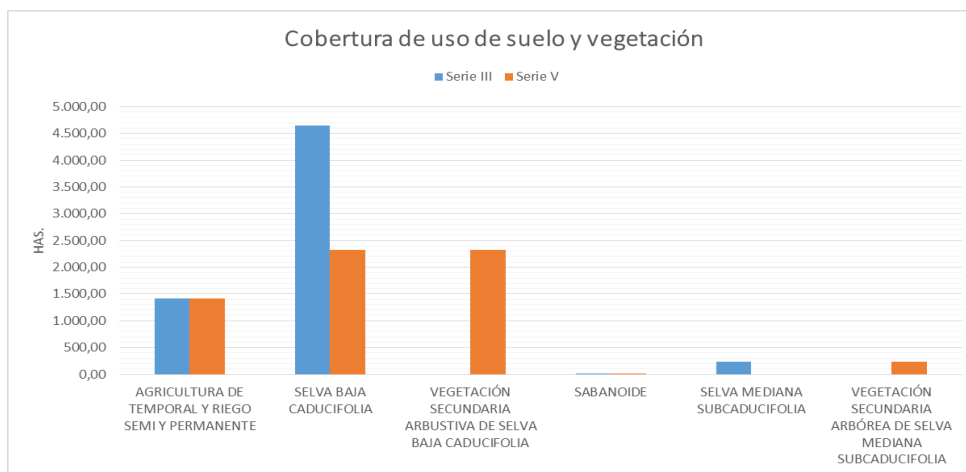


Imagen No. 21.- Análisis retrospectivo del uso de suelo y vegetación.

Tabla No. 27 Cambio de uso de suelo y/o degradación ambiental.

TIPO DE VEGETACIÓN	Serie III	Serie V	CUS
AGRICULTURA DE TEMPORAL Y RIEGO SEMI Y PERMANENTE	1.420,31	1.420,31	0,00
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	4.641,73	2.322,62	2.319,11
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	0,000	2.319,114	-2.319,11
SABANOIDE	12,53	12,53	0,00
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	228,83	0,00	228,83
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	0,00	228,83	-228,83
	6.303,40	6.303,40	

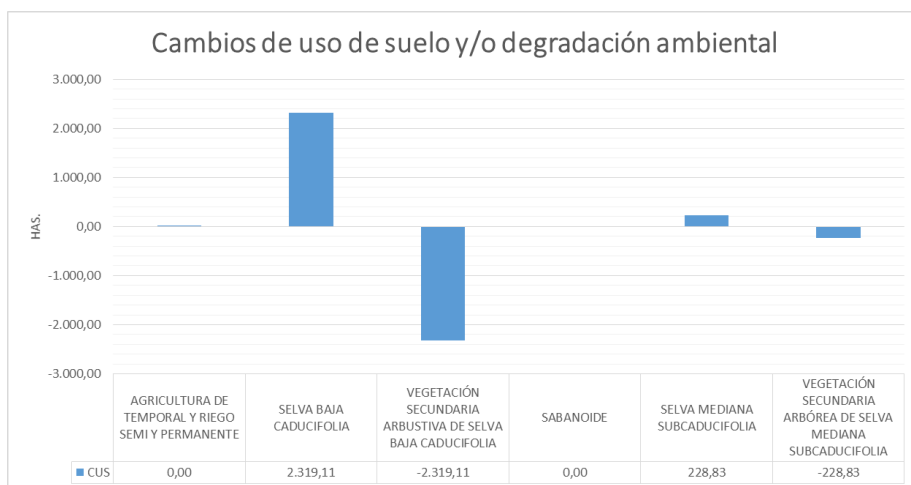


Imagen No. 22 Cambios de uso de suelo y/o degradación ambiental.

En lo que corresponde a cobertura de vegetación natural y uso de suelo, se obtuvo que la cobertura de uso de suelo y vegetación corresponde a 1,420.30 has y de vegetación natural a 4,883.09 has. Lo que representa una cobertura total del 77.46 % de la superficie de la microcuenca (ver tabla No. 2 de análisis de uso de suelo y vegetación natural de la serie V).

Tabla No. 28 Análisis de uso de suelo y vegetación.

TIPO DE VEGETACIÓN	COBERTURAS SERIE V	%
AGRICULTURA DE TEMPORAL Y RIEGO SEMI Y PERMANENTE	1420,305681	22,53237308
VEGETACIÓN NATURAL	4883,094659	77,46762692
Total	6303,400341	100

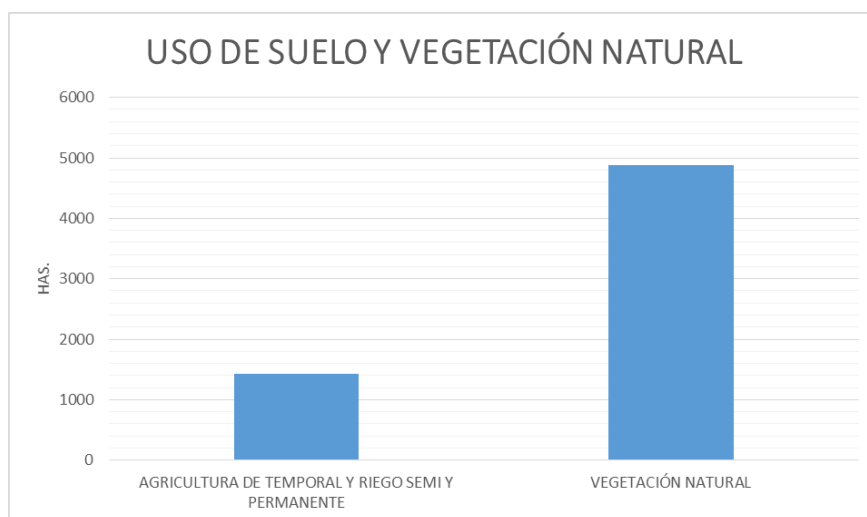


Imagen No. 23 Análisis de uso de suelo y vegetación.

En lo que representa el estado de la vegetación natural del 77.46 % de esta se tiene que el -40.42 % se clasifica como secundaria. Por lo que la vegetación natural sin disturbio significativo es de 37.04 %

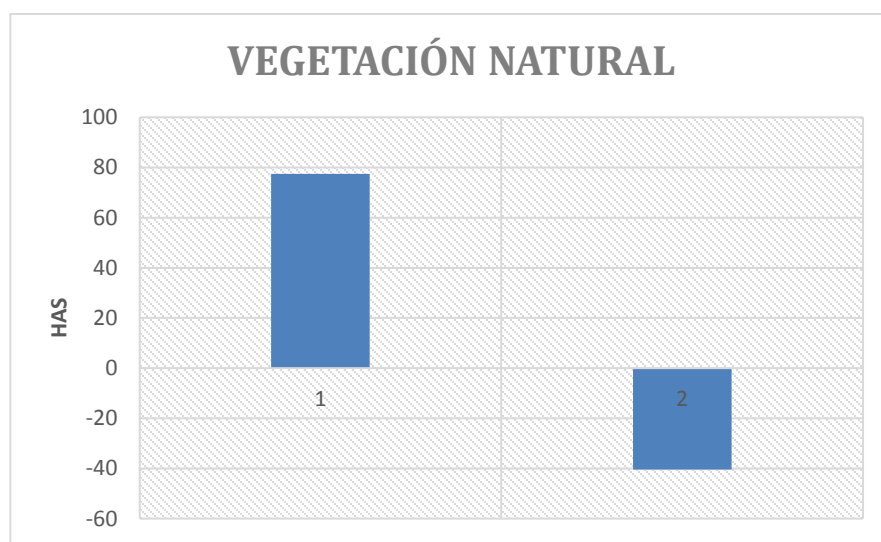


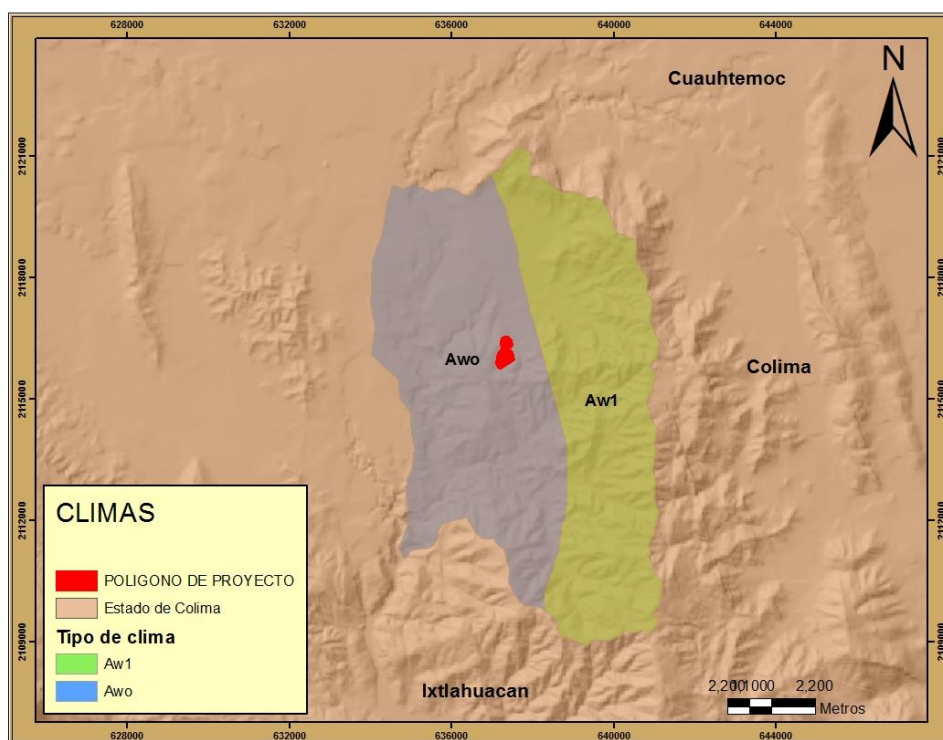
Imagen No. 24 Vegetación natural y vegetación degradada.

IV. 1.2 Medio Físico

Para la caracterización del área de estudio y ubicación específica del sitio del proyecto, se consultó la carta del conjunto de datos vectoriales de INEGI, imagen raster de Google Earth, capas temáticas correspondientes a: climas, fisiografía, geología, suelos, hidrología y vegetación, además de la consulta de referencias bibliográfica y programas como el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, además del anuario estadístico de INEGI, entre otros.

IV. 2 Clima

De acuerdo a la clasificación de Koppen, modificada por Enriqueta García, el área de estudio presenta el siguiente tipo de clima: **Aw0** y **Aw1**, corresponde a un clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, caracterizándose por ser el más seco de los subhúmedos y el segundo; el intermedio de los Cálido subhúmedos con lluvias en verano, con una precipitación invernal menor del 5%, siendo el mes de diciembre el mes más seco de los subhúmedos con un coeficiente menor de 43.2 (ver imagen de clima del área de estudio).



Mapa No. 15 Clima del Sistema Ambiental.

Ubicándose el sitio del proyecto en el primero de estos (Aw0), corresponde al más seco de los climas Cálido subhúmedos con lluvias en verano.

De acuerdo al clima de la región es tropical con lluvias en verano; se considera que la temporada de lluvias corresponde a los meses de junio a octubre; siendo septiembre el mes más lluvioso debido a los frecuentes ciclones durante este mes (Rzendowski, 1978).

Como resultado de los procesos climáticos, el número de días despejados en promedio es de 137 al año, y el promedio de días nublados de 116 según los reportes meteorológicos del Instituto Oceanográfico del Pacífico, (Subdirección de Meteorología Marina). El promedio anual de humedad relativa es del 77%, siendo el mes de septiembre, el que alcanza mayor humedad, con un promedio de 83%, (IOP Subdirección de Meteorología Marina 2012).

La precipitación media anual es de 848.9 mm, mientras que la máxima fue de 1,546 mm y la mínima de 505 mm., (CONAGUA, 2015), (ver gráfico No. de precipitaciones y temperaturas promedio anual).

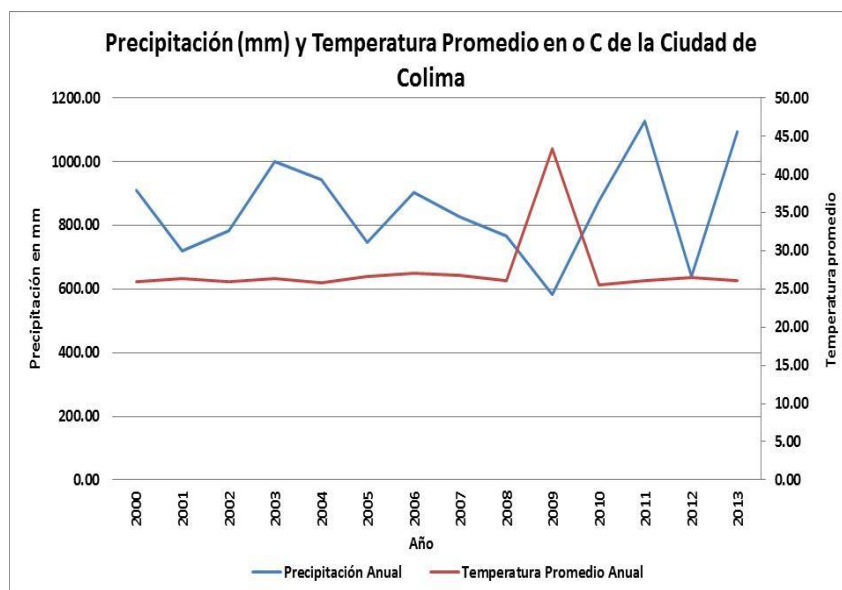


Imagen No. 25.- Precipitación promedio anual (mm) y temperatura promedio en °C, Fuente (Estación Meteorológica Colima, Col. CONAGUA).

IV. 2.1 Balance hídrico

El fenómeno de evapotranspiración ocurre en gran parte del área del acuífero Valle de Ixtlahuaca, según los cálculos realizado en la región hidrológica, se obtuvo un resultado

de 726 mm anuales, considerando valores medios anuales de una temperatura de 26.4 °C y precipitación de 910 mm (CONAGUA 2015).

IV. 2.2 Intemperismos severos

La frecuencia de perturbaciones ciclónicas es de 2 años 9 meses, en un periodo de 47 años, presentando un 38% de posibilidad de ocurrencia anual, por lo que puede considerarse media. Durante el periodo de 1960 a 1991 (Coplade 1991). Esta tiene un impacto directo sobre la zona costera del estado, afectando principalmente el sector agrícola, teniendo así una frecuencia de heladas entre 1 y 2 días.

Tabla No. 29 Número de días al año con fenómenos especiales.

Números de días con Fenómenos Especiales	
Tipo	Anual
Lluvias apreciables	76.24
Lluvias inapreciables	19.34
Despejados	127.17
Medio nublados	140.21
Nublados/cerrados	97.73
Granizo	0.42
Heladas	0.06
Tormenta eléctrica	49.2
Niebla	4.04

La siguiente gráfica nos muestra como los días despejados y medio nublados son los que más abundan al año, en cambio los días helados y con lluvias de granizo son muy escasos por esta región, debido a la altura sobre el nivel del mar en que nos encontramos y los factores ambientales que se presentan de manera natural.

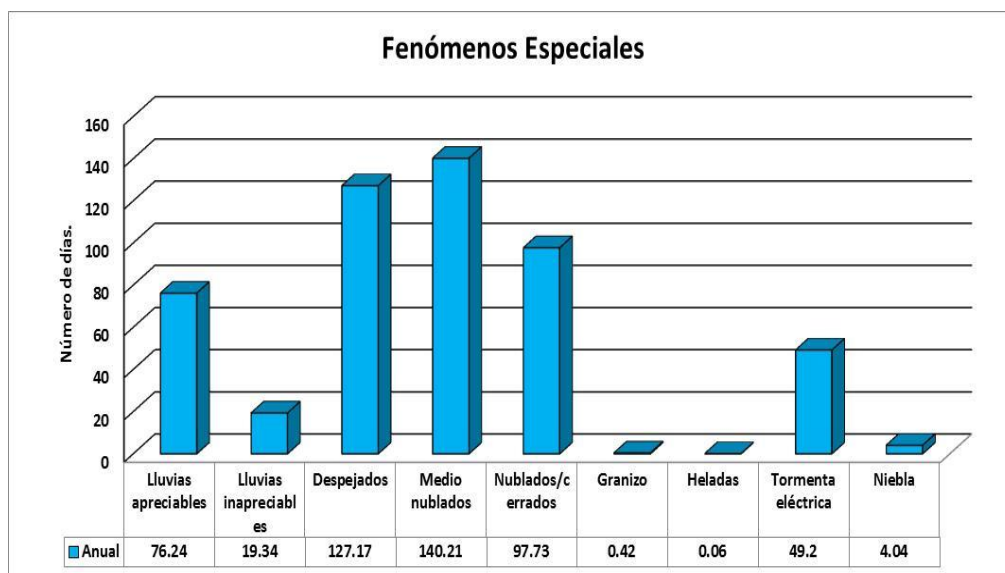


Imagen No. 26 Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.

IV. 2.3 Huracanes

En México durante el temporal de lluvias junio- noviembre es cuando se presentan estos fenómenos meteorológicos (Centro Meteorológico Nacional). En los últimos años, las costas de Colima y Jalisco han sido afectadas de manera significativa por fenómenos naturales como los huracanes, entre ellos están Jova (2011) y Patricia (2015), estos fenómenos dejaron daños importantes en la infraestructura de cuantiosas pérdidas económicas, así como daños a la biodiversidad de la región. En un estudio realizado (en 10 años) se seleccionaron un total de 29 huracanes de magnitud 3 a 5 según la escala Saffir-Simpson. Este subgrupo de huracanes afectó el 25% de la superficie del país, comparado con 70.60% afectado por todos los huracanes registrados (H Manson et al. sin año). La frecuencia de ciclones que han suscitado en el Pacífico nororiental en las costas de Colima se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla No. 30. Huracanes que han afectado en los últimos 10 años las costas de Colima.

Año	Huracán	Categoría Saffir-Simpson
2005	Dora	3
2006	Norman	1
	Lane	3
2008	Odile	3
2009	Andrés	4
2011	Jova	3
	DT8E	1

2012	Bud	3
2013	Manuel	1
2014	Amanda	4
2015	Patricia	5

En este periodo ha aumentado de manera considerable la temperatura del planeta, trayendo como consecuencia catástrofes naturales como: incendios, lluvias torrenciales y el aumento de huracanes en los países del pacífico (incluyendo Asia y América Central-Norte). En nuestro país se han presentado en los últimos diez años un aumento de huracanes de manera considerable, mismos que son registrados por parte del Servicio Meteorológico Nacional SMN, así como su categoría, los cuales provocaron pérdidas humanas y millonarias a nuestro país. La siguiente gráfica nos muestra la cantidad de huracanes registrados en los últimos 10 años en el pacífico mexicano.

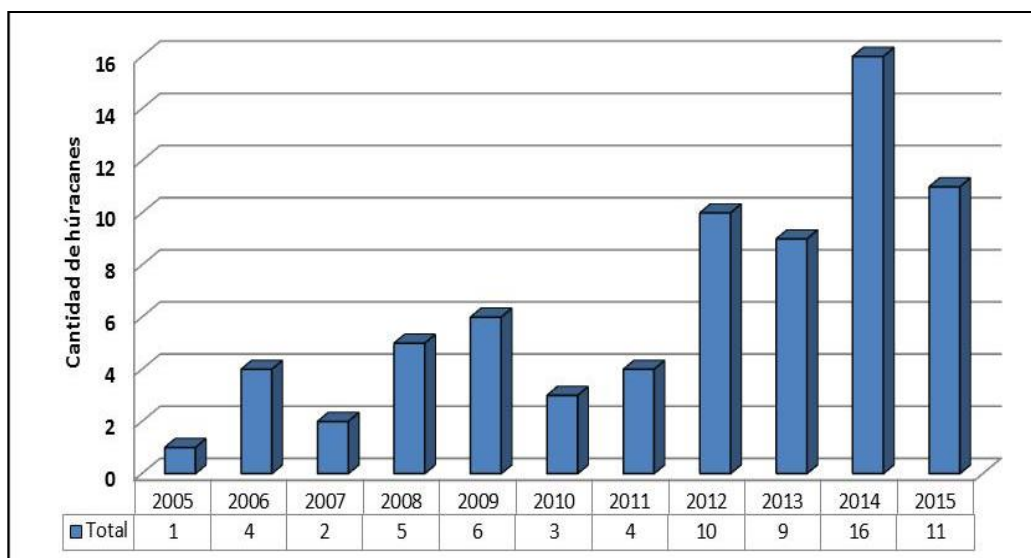


Imagen No. 27. Número de huracanes en el Pacífico en los últimos 10 años, Fuente CONAGUA.

IV. 2.4 Altura de la capa de mezclado del aire

En un estudio realizado en el 2001 en la Central Termoeléctrica de Manzanillo, se registró una altura de mezclado de aire de 1584 m por la mañana¹.

IV. 2.5 Calidad del aire

En el Estado de Colima se cuenta con una estación de monitoreo atmosférico (EMA) instalada por parte de la SEMARNAT e IMADES, la cual monitorea contaminantes atmosféricos tales como: partículas sólidas totales, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas fracción respirable, además de parámetros meteorológicos.

Actualmente es la segunda estación meteorológica que opera en la ciudad de Colima. La primera está instalada en la delegación de la CONAGUA y la otra se encuentra operando en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Colima. La fecha de instalación fue en 2008. La estación transmite de manera continua los datos vía internet a una base de datos operada por SINAICA (Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, dependiente del INECC) que lleva la estadística del monitoreo.

En un estudio realizado sobre las emisiones de gases de hidrocarburos y monóxido de carbono provenientes de fuentes móviles en la ciudad de Colima, se observó que los vehículos con menor antigüedad son los que emiten menor cantidad de contaminantes al ambiente; esto se debe a que el avance tecnológico sobre estos ha ayudado a un mejor rendimiento del motor y mejor filtración de los gases de combustión interna en el escape.

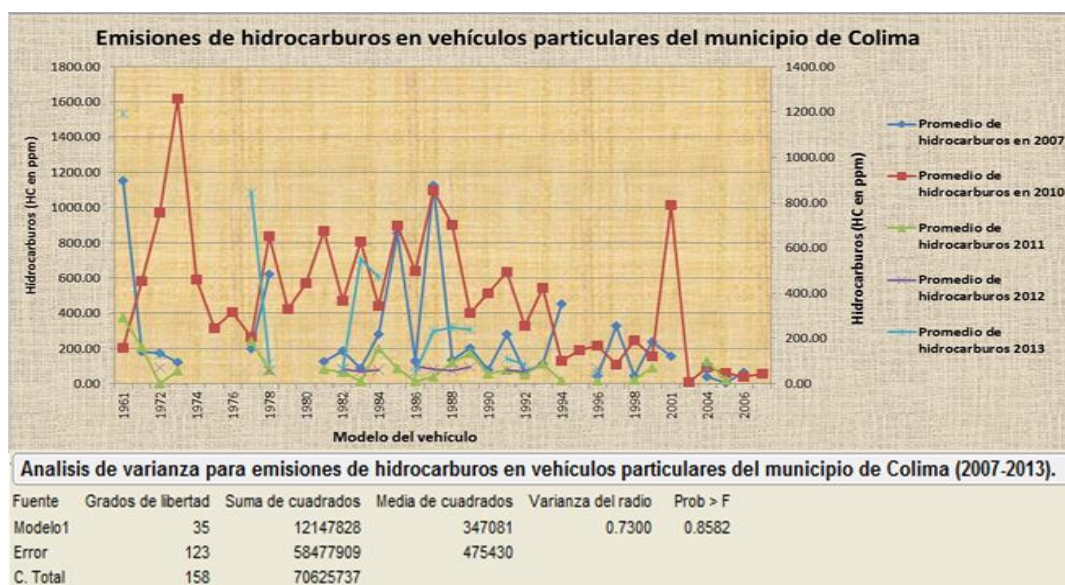


Imagen No. 28. Emisiones de hidrocarburos en vehículos particulares del municipio de Colima, Fuente: Dirección de Tránsito y Vialidad.

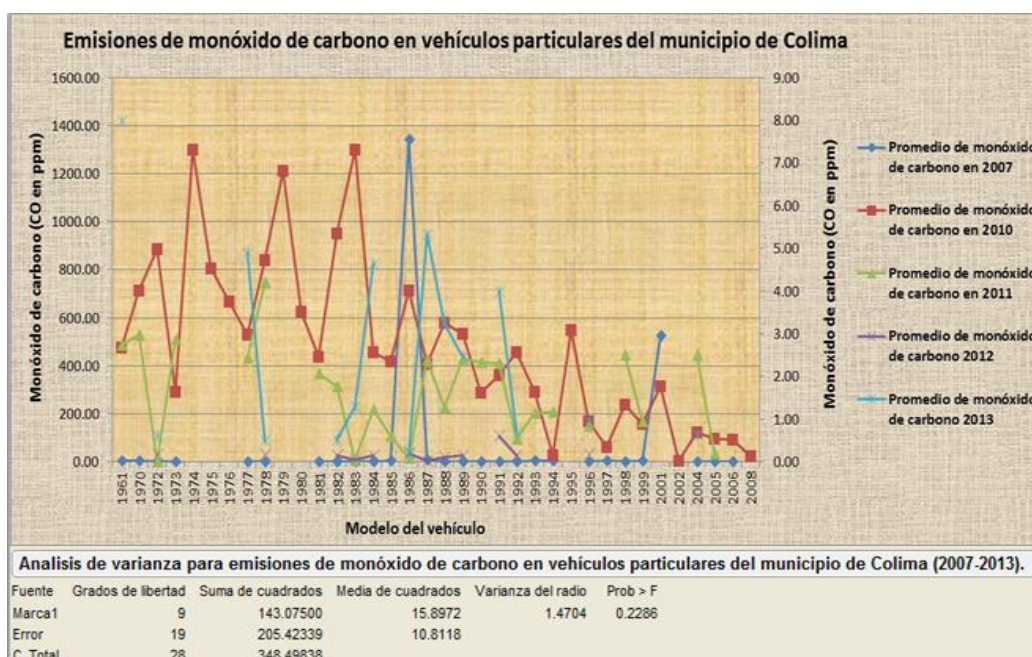


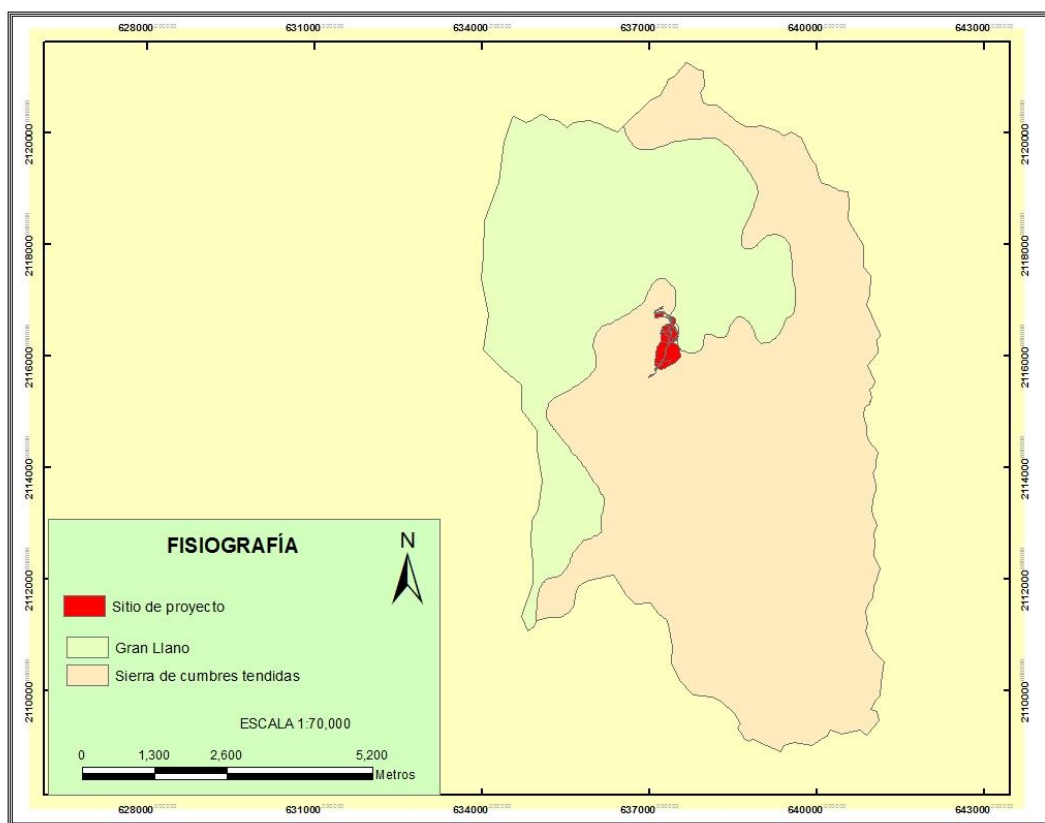
Imagen No. 29. Emisiones de CO en vehículos particulares del municipio de Colima, Fuente: Dirección de Tránsito y Vialidad.

IV. 3 Fisiografía de la Microcuenca

El área de estudio se encuentra dentro de las provincias fisiográficas; Eje Neo volcánico y Sierra Madre del Sur, subprovincias; Volcanes de Colima y Cordillera Costera del Sur, este sistema corresponde a una de las placas móviles que integran la litosfera, la cual emerge a la superficie del Océano Pacífico al suroeste y Oeste de las Costas, las cuales desplaza lentamente de 2-3 cm por año, lo cual demuestra la fuerte y constante sismicidad que se manifiesta en esta provincia, compuesta por una litología muy compleja.

La sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2,000 mt, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec.

Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad³.



Mapa No. 16 Fisiografía de la Microcuenca (Subprovincias)

IV. 4 Geomorfología y Geología

IV. 4.1 Evolución Geológica

El evento registrado de mayor importancia geológica en Colima es el de Nevadiana, originado este por la orogenia, afectó a las rocas metamórficas correspondientes a gnesis y esquitos, así como las rocas volcano sedimentarias del Cretácico inferior y medio depositadas en el medio submarino, que corresponden a un arco volcánico insular asociado a cuencas submarinas (SPP 1981).

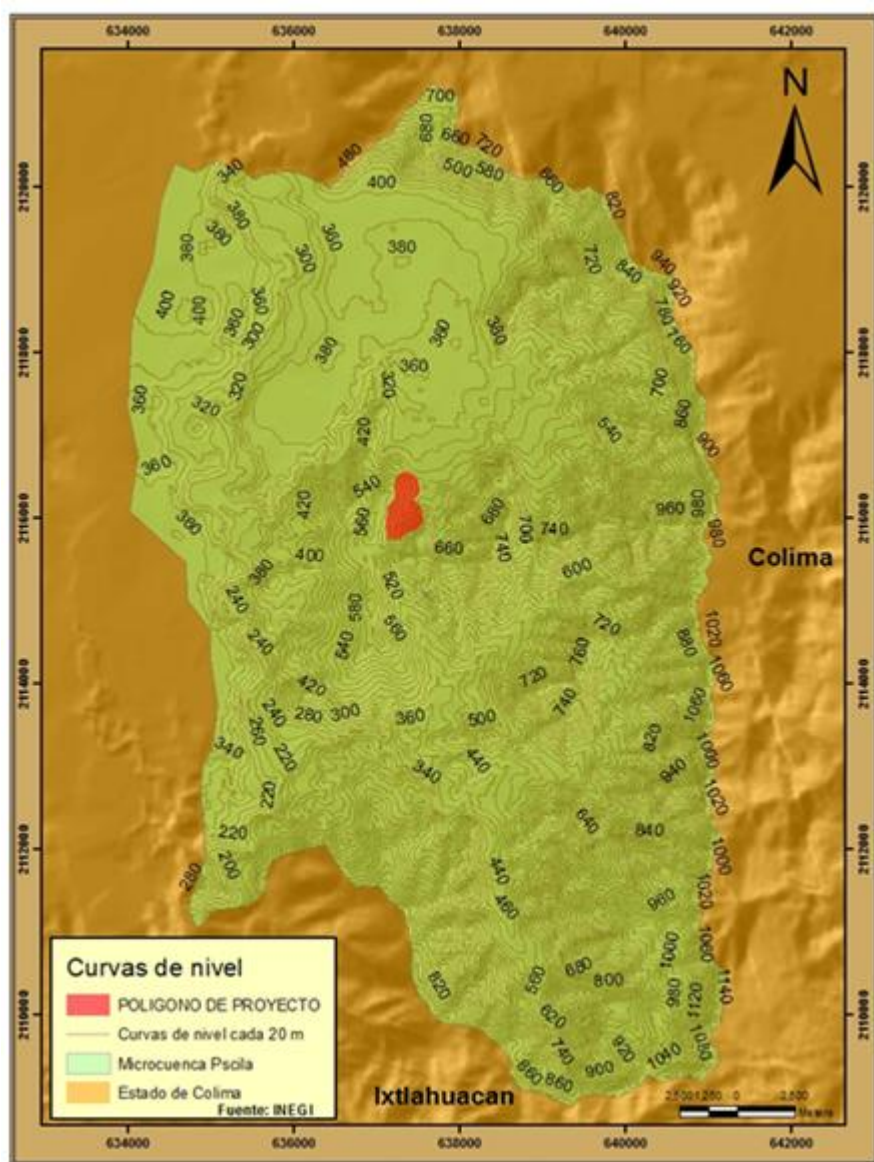
Surgió un segundo movimiento orogénico ocasionado por la orogenia el cual se llamó "Laramide" durante el periodo del Cretácico Medio, el cual trajo consigo la formación de rocas plutónicas que plegó, fracturó e intrusionó sedimentos depositados en una amplia plataforma de pequeñas depresiones (CRM, 1994).

IV. 4.2 Geomorfología

De acuerdo a la ubicación geográfica de la Microcuenca de Piscila, esta pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, siendo está considerada como la más

compleja y menos conocida del país, sub provincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, constituida en más de la mitad de su extensión por granito intrusivo, aglomerados, conocidos como batolitos y están asociados siempre con cordilleras, también pueden verse rocas asociadas (esquitos y calizas) situadas en la parte montañosa occidental de la región, además una génesis de roca reciente (tobas, basaltos, etc.). Los macizos rocosos con altitud de 200 a los 1,140 m.s.n.m., ubicándose el sitio del proyecto entre los 360 a los 620 m.s.n.m.

Localmente se distinguen dos expresiones fisiográficas: la región montañosa y la costera, esta última, los agentes erosivos han modelado el paisaje de cinco cuencas abiertas, de las cuales una de ellas corresponde con el acuífero Valle Ixtlahuacán (CONAGUA 2015).



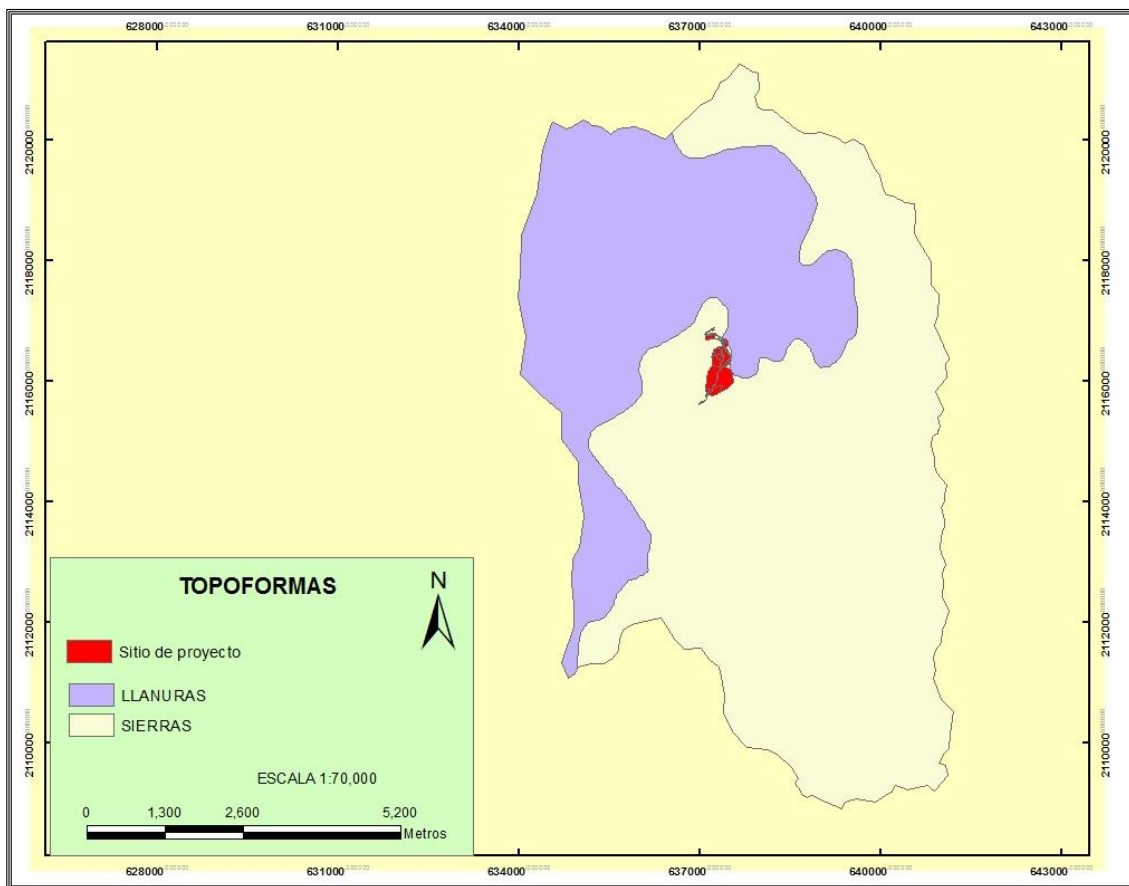
Mapa No. 17 Curvas de nivel en la microcuenca.

IV. 4.3 Topoformas

El sistema ambiental en estudio se localiza en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur en su mayor superficie y ligeramente en los límites de la Subprovincia Volcanes de Colima, correspondientes a las provincias fisiográficas Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Esta región es considerada entre las más complejas del país y debe muchos de sus particulares rasgos a su relación la placa de Cocos, de fuerte sismicidad en esta provincia.

Las Subprovincias Sierras de la Costa de Jalisco y Colima presentan las siguientes topoformas en el área de estudio; Sierras de cumbres tendidas y Llanuras, ubicándose

el proyecto en el primero de estas en su mayor superficie (ver Figura No. XX.- Sistema de topoformas del sitio del proyecto).



Mapa No. 18 Topoformas de la Microcuenca.

IV. 4.4 Geología

En el Estado de Colima se encuentran rocas que se originaron entre el paleozoico y el Reciente. Las rocas más antiguas son esquistos formados hace más de 245 millones de años (m.a.), que afloran en la porción occidental de la entidad. A estos sobreyace una potente secuencia de rocas sedimentarias, cuyos afloramientos están diseminados en toda la entidad, compuesta en sus 2,500 mt inferiores por arcillas y lutitas carbonosas, con horizontes de yeso intercalados, que datan del Cretácico Superior (110 m.a.), y en sus 1,200 m superiores (100 m.a.) darán las rocas ígneas extrusivas e intrusivas, visibles en áreas localizadas al oeste y al sureste de la ciudad de Colima. Conglomerados, areniscas y lutitas, de origen continental, cubren parcialmente a las rocas antes descritas; su edad varía entre el Cretácico Superior y el terciario Inferior (70-30 m.a.); tienen espesor total del orden de 700m, y son observables en las partes centro y norte del estado. Sobre las anteriores descansan rocas ígneas extrusivas del

Terciario (7.0-1.5 m.a.), de composición variada y ampliamente expuestas. En las porciones norte y oriental de la entidad se hallan rocas que datan del Plioceno al Pleistoceno (5-0.1 m.a.); conglomerados, areniscas y basaltos, que en conjunto tienen espesor mayor de 300 m. Finalmente, en los valles fluviales y en las llanuras costeras están expuestas las rocas más jóvenes: arcillas, arenas, gravas y cantos rodados, que constituyen el relleno aluvial y los depósitos de ambiente mixto. Los principales elementos geológicos estructurales del estado están representados por anticlinales, sinclinales, fallas, fracturas y estructuras volcánicas (coladas de lava y aparatos volcánicos). Más de la mitad de la entidad se extiende sobre una gran plataforma constituida por rocas cretácicas que sufrieron los efectos del tectonismo: primero, las rocas fueron plegadas y falladas por las fuerzas de compresión que actuaron entre fines del Cretácico y principios del Terciario, simultáneamente, con efusiones volcánicas e intrusiones ígneas; luego, a fines del Terciario, fuerzas tensionales produjeron grandes fallas normales que, a su vez, dieron lugar a la formación de fosas y "altos" estructurales. Anticlinales y sinclinales están expuestos en las sierras que ocupan las partes centro y sur de la entidad. Las fallas normales son de gran longitud, coincidiendo su orientación con la de los grandes ejes estructurales (norte-sur y noroeste-sureste). (Sinopsis Geohidrológica)

En el subsuelo de los valles, los derrames andesíticos funcionan como basamento geohidrológico, sobre el cual se intercalan derrames de rocas no fracturadas con rellenos aluviales en diferentes profundidades, formando acuíferos locales independientes, mientras que la composición riolítica, extendida dentro de las cuencas aluviales, forma acuíferos de gran densidad y moderada permeabilidad debido a su fracturamiento. Así mismo, se tiene la subregión geomorfológica denominada región de las sierras volcánicas y valles internos o intermontanos, constituida por una serie de mesetas y valles altos de rocas sedimentarias continentales del Terciario, aluvión del Holoceno y grandes depósitos de sedimentos piroclásticos del Cuaternario. A su vez, la geología del área de estudio está representada principalmente por secuencias volcanosedimentarias, cuerpos batolíticos del Cretácico y Paleógeno, así como depósitos volcánicos y aluviales del Reciente. En algunos sitios, las rocas calcáreas están cubiertas por material terrígeno impermeable del terciario.

Esta área constituye el basamento para otras formaciones impermeables compuestas por dolomías, calizas recristalizadas y lechos rojos compuestos de arcilla, arena y limo del Paleozoico, Triásico y Jurásico. Al sur, con dirección al Estado de Colima predomina la litología intrusiva con granitos y granodioritas así como material sedimentario (Velázquez y Ordaz, 1992).

La geología del sitio y la morfología están muy bien ligadas entre sí, esto se debe al lugar en que se encuentra es cerca del litoral costero del estado de Colima y además de que forma parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, teniendo como resultado formación de diferentes tipos de roca, que son; Granito-granodiorita (**KsGrGd**), Volcanosedimentaria (**KaVs**) y Piroplástica (**QPc**).



barrancas de los arroyos Alseseca y El remate, así como la depresión el jabalí. En las faldas orientales del CV (complejo volcánico) resaltan los rasgos labrados por el arroyo Atenquique, donde las lavas que provienen del Nevado de Colima se han observado desplazadas por un movimiento normal de más de 200 m hacia el N (Garduño et al. 1998).

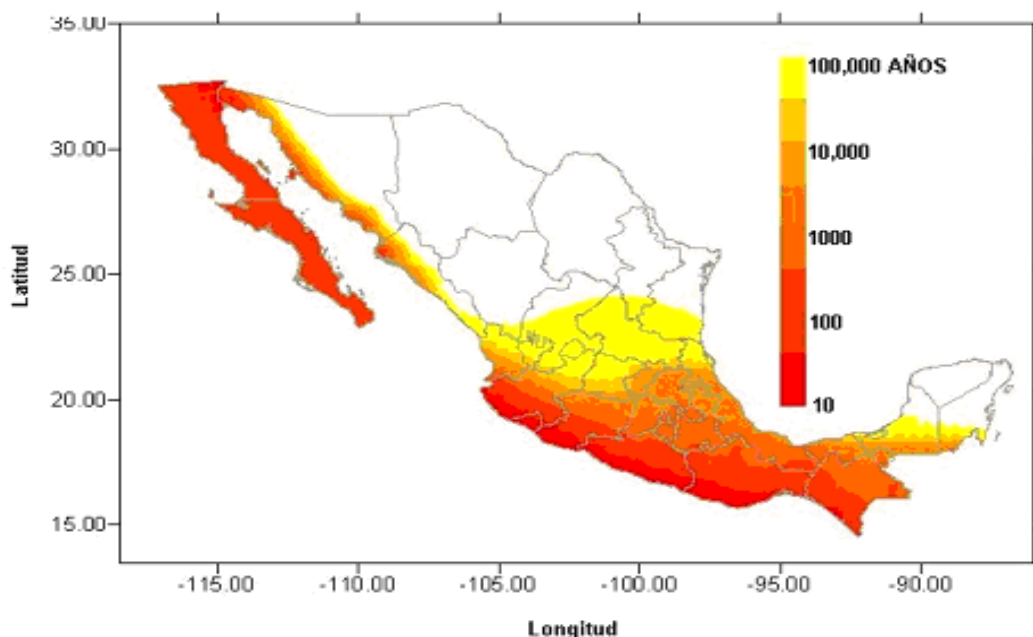
Dentro de la microcuenca hidrológica Piscila, de acuerdo al mapa de fallas y fracturas, no presenta registro alguno por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la placa de Cocos y Rivera se localiza cerca, en dirección al Noreste, del sitio del proyecto.

IV. 5 Sismicidad y Vulcanismo

IV. 5.1 Sismicidad

El área de estudio se encuentra en una región clasificada como de alto riesgo en los límites de la placa "Norteamérica" con la de "Cocos". El origen de la mayor parte de los sismos registrados en el área se debe a la tensión generada por el movimiento contrario de ambas placas y la subducción de la placa de "Cocos" bajo la placa de "Norteamérica". Durante la historia reciente citamos los sismos considerables presentándose en los años 1932, 1941, 1973, 1985, en 1995 se presentó uno de los sismos más fuertes del siglo pasado con una intensidad de 8.5 grados Richter y cuyo epicentro se localizó enfrente de las costas de Manzanillo; aun así, recientemente podemos citar el sismo ocurrido el pasado 21 de enero de 2003, con una intensidad destructiva en todo el Estado de Colima, mayor que el del año 1995, manejándose una intensidad de 7.6 grados Richter, pero algunas fuentes internacionales han manifestado que pudo ser mayor a los 9 G.R. (CENAPRED 2012). De las consecuencias instantáneas registradas a las pocas horas, fue un saldo de 30 personas fallecidas, más de 400 con lesiones graves y cerca de 10,000 viviendas afectas por el suceso (SSN 2003).

De los sismos más devastadores que se tienen en la historia reciente de Colima están los del 3 de junio de 1932 ocurrió un sismo con magnitud 8.2 localizado en las costas de Colima-Jalisco (19.5 N, 104.25 W). A este sismo le siguieron otros dos de magnitud 7.8 y 6.9 los días 18 y 22 de junio del mismo año. Estos sismos han sido ubicados en la interface entre las placas de Rivera y Norteamérica. Este último sismo, el del 22 de junio, generó un tsunami más devastador que el del sismo principal a pesar de que la magnitud sísmica fue mucho más pequeña. A este sismo se la ha calificado como "terremoto tsunami" (Okal and Borrero, 2011).



Mapa No. 19 Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).

De acuerdo a los registros obtenidos por el SSN, en los últimos años (2006-2015), Colima ha presentado más de 200 eventos, cuyas magnitudes promedio no rebasan en su mayoría los 5 grados escala Richter, salvo por 6 sismos que se han registrado hasta la fecha, además de que no pasan los 6.5 ° E.R.

Como se puede observar en la gráfica No. 1, podemos ver que la cantidad de sismos ha ido en aumento en los últimos años, mientras que la magnitud de estos baja a la vez, siendo el año 2006 con la magnitud promedio de 4.5 ° E.R, a comparación de los demás, este fenómeno puede deberse a que se ha presentado más sismos y a la vez se va liberando energía por la corteza terrestre, proveniente del movimiento de las placas tectónicas.

A continuación, las siguientes gráficas nos muestran los resultados obtenidos en los últimos 10 años.

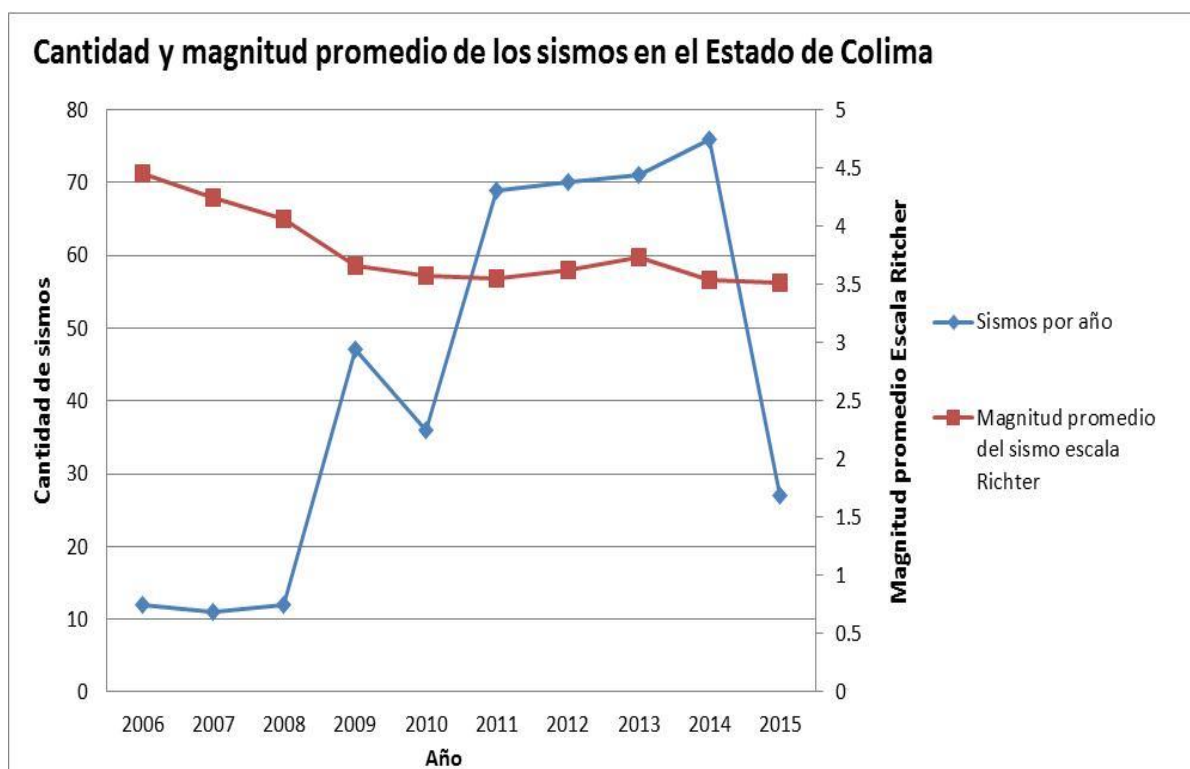


Imagen No. 31. Cantidad de eventos y magnitud promedio registrada en los últimos 10 años.

De los sismos que se registraron con 5⁰ o más escala Richter fueron un total de 6, todos estos se registraron en las costas del Estado de Colima, siendo la ciudad de Manzanillo que registro 3 fenómenos de esta magnitud, seguido por Armería con 2 y Tecomán con 1, es importante mencionar que no hubo daños graves a la infraestructura o muertes registradas, a continuación la siguiente gráfica nos muestra dichos resultados.

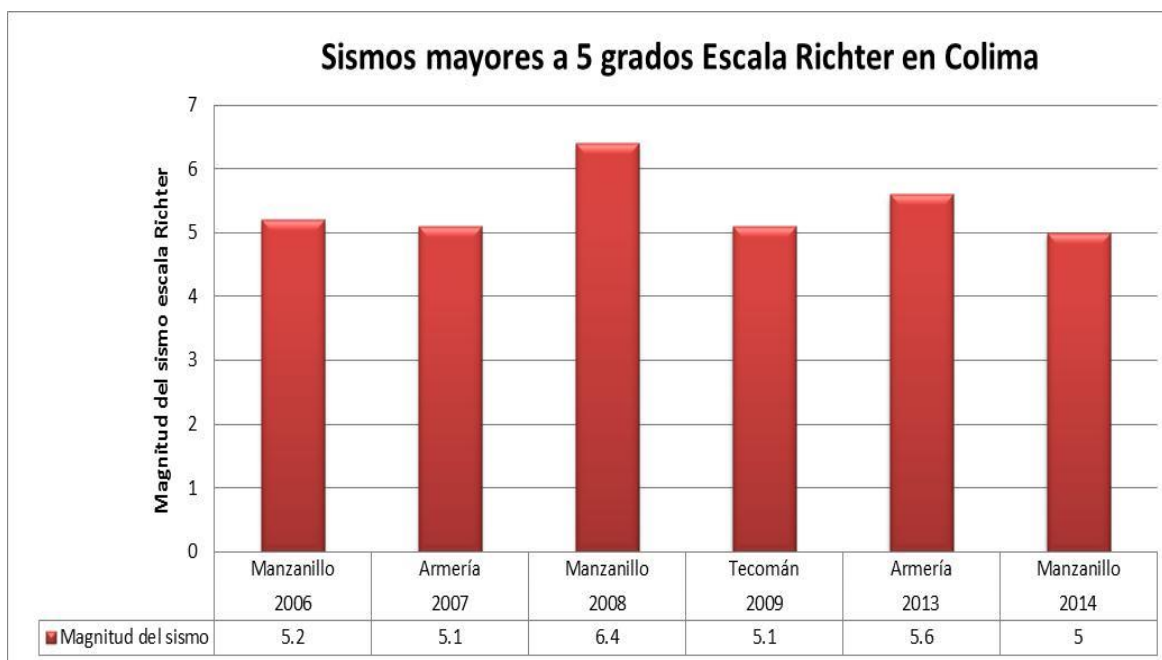


Imagen No. 32. Sismos con registros de 5 o más grados según la escala Richter, Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

Se puede decir que al pasar del tiempo, Colima al ser un estado muy propenso a catástrofes por eventos naturales (Sismos, huracanes y erupciones volcánicas) ha ido progresando en materia de seguridad e infraestructura, ya que los daños ocasionados a los edificios públicos y viviendas han disminuido de manera considerable, así como la muerte de personas, esto se debe al arduo trabajo en conjunto del gobierno estatal, así como de las dependencias públicas encargadas de salvaguardar la vida de las personas (SSN, CENAPRED, Protección Civil, etc.).

IV. 5.2. Vulcanismo

La mayor parte del vulcanismo activo de México se encuentra ubicado en la porción central del territorio, en el llamado Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM). El CVTM atraviesa el país a la altura del paralelo 19° N, desde las costas del Pacífico hasta el Golfo de México, y es el producto de la subducción de las placas oceánicas de cocos y Rivera por debajo de la placa continental de Norte América. EL CVTM está conformado por estratovolcanes, calderas, escudos, campos de vulcanismo monogenético, entre otros. Cerca del 50% de la población Mexicana (55 millones de personas) vive cerca o en los flancos de volcán. Tan solo en Michoacán - Guanajuato existen más de 1100 volcanes, región donde nacieron los volcanes monogenéticos Jorullo en 1759 y Parícutín en 1943, ejemplo mundial del surgimiento y evolución de un volcán (Macías José sin año)⁴.

A continuación se muestra una tabla de la actividad volcánica en México, registrada durante los últimos seis siglos (Macías y Capra 2005).

Tabla No. 31. Actividad Volcánica en México.

Volcán	Estados afectados	Año	Actividad
Colima	Colima, Jalisco	1913, 1961-1962, 1975-1976, 1981-82, 1991, 1991, 1994, 1998-2000	Destrucción del domo central. Emisión de coladas de lava. Destrucción parcial del domo y en ocasiones, emisión de coladas de lava.
Pico de Orizaba	Puebla/Veracruz	1537,1545,1566	
Jorullo	Michoacán	1759	Nacimiento de volcán
Paricutín	Michoacán	1943-1952	Nacimiento de volcán
Bárcena	Colima	1952-1953	Formación de un volcán o anillo de tobas
Chichón	Chiapas	1982	Destrucción total del domo
Tres vírgenes	Baja California	1746, 1857	Actividad fumarólica
Ceboruco	Nayarit	1870-1876	Derrame de lava
Tacaná	Chiapas	1949-1950,1985-86	Explosiones freáticas
Everman	Colima	1840, 1856, 1951, 1993	Última erupción de tipo submarino
San Martín	Veracruz	1664, 1973-1825	Emisión de lavas basálticas y cenizas.
Popocatepetl	México, Morelos, Puebla	1919, 1928, 1944, 1994-actualidad.	Caída de cenizas, flujos piroplásticos, lahares.

El Estado de Colima se encuentra en la costa centro-occidente del pacífico mexicano, el cual forma parte del anillo de fuego, donde se localizan la mayoría de los volcanes de fuego del mundo. Las actividades volcánicas presentan en la región centro-occidente han ido en aumento en los últimos años. El volcán de Colima se ubica en el sector sudoccidental de la faja Neovolcánica Trans-mexicana, y con base en su histórica eruptiva reciente, es considerado el volcán más activo de México. De acuerdo a su estructura, se clasifica como un estratovolcán, característico de las márgenes continentales adyacentes a zonas de subducción.

En los últimos años se registraron más de 30 fases eruptivas, para la población de Colima las erupciones no han presentado grave peligro, no así para el sur de Jalisco debido a los vientos dominantes. En 1957 inicio una fuerte actividad basada en fumarolas compuestas en su mayoría de vapor de agua y dióxido de azufre, para los años 1975 y 1976 fueron notables sus derrames de material incandescente, en abril de 1991 intensificó su actividad.

Tabla No. 32. Tipos de eventos en el área de estudio INEGI 2013 y CENAPRED.

Año	Evento eruptivo
1576	Erupción
1585	Erupción
1606	Erupción
1622	Erupción
1690	Erupción
1818	Erupción
1890	Explosión y fumarolas
1903	Explosión y fumarolas.
1913	Explosión y apertura de una chimenea secundaria.
1999	
2005	Explosión con fumarolas de 4.5 a 9 km de altura.
2013	Explosión, truenos, fumarola.
2014	Explosión con fumarola de ceniza, altura de 3 km
2015	Explosión con fumarola de 4 km de altura.

La región hidrológica del área de estudio se encuentra a 98.66 km en línea recta del cráter del Volcán de Colima, mientras que el volcán Everman se localiza a 674.65 km en dirección este.

IV. 6 Suelos

IV. 6.1 Tipos de suelos

Los tipos de suelos del área de estudio de acuerdo a su predominancia por superficie se enlistan de manera jerárquica en la siguiente tabla, asimismo, se muestra la distribución en sistema ambiental que corresponde a la microcuenca hidrológica Piscila.

Tabla No. 33. Tipos de suelo en el área de estudio.

Tipo de suelo	Superficie Km ²
Regosol	38.30
Feozem	18.06
Vertisol	6.62

Ubicándose el polígono de interés en el suelo de tipo Feozem háplico de textura media, identificado con su clave Hh+Be/2 más Cambisol Éutrico, estos se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque (ver figura No. XX.- tipos de suelo de la microcuenca).

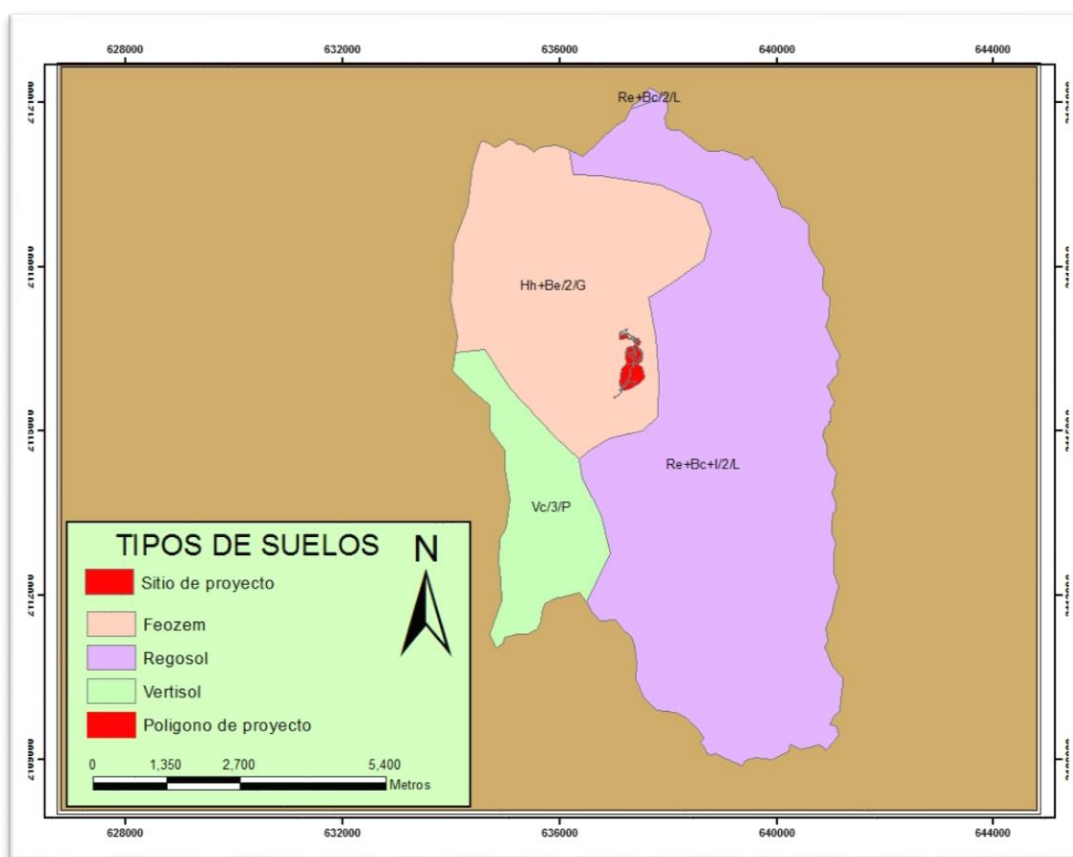


Imagen No. 33. Tipo de Suelos en la microcuenca.

Vertisol; Son suelos que se representan en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural de estos suelos va desde las selvas bajas hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos.

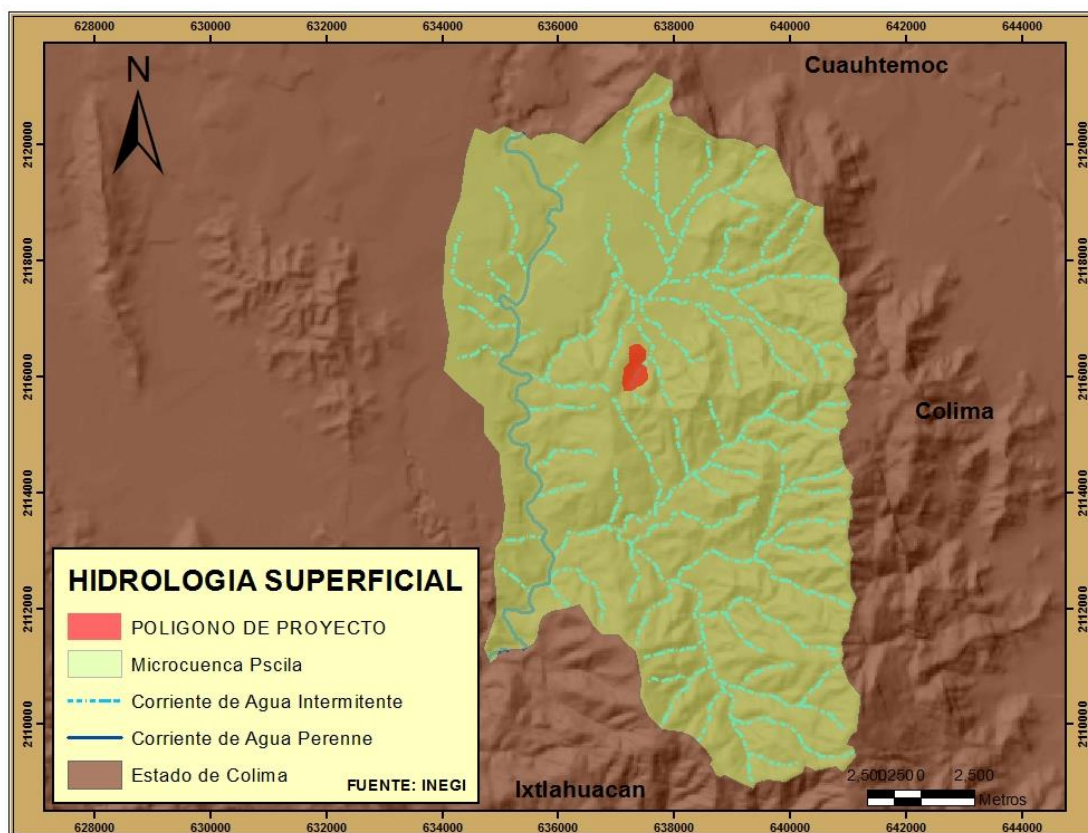
Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros y grises para el oriente de México; y cafés rojizos en el Norte.

Regosol; Es caracterizado por ser un suelo que se encuentra en distintos lugares y a la vez climas, junto con diversos tipos de vegetación, no presenta capas distintas, son claros y se parece bastante a la roca que los subyace cuando no son profundos. Estos son encontrados en playas, dunas, laderas de las sierras mexicanas, acompañado muchas veces de suelos litosoles y con afloramiento de roca o tepetate, (INEGI 1990).

IV. 7 Hidrología Superficial y subterránea

El área de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica 16 (RH 16), cuenca hidrológica Río Coahuayana, Subcuenca hidrológica Los Artices - Buenavista y Microcuenca hidrológica Piscila.

El colector principal, dentro de la cuenca, es el río Salado. Este río es un efluente del río Coahuayana, que se origina en la Sierra del Tigre a una altitud de 2,230 msnm., recorre una distancia de 152 Km., hasta desembocar en el océano Pacífico entre los límites de Colima y Michoacán (Ver mapas de hidrología superficial).



Mapa No. 20. Hidrología Superficial del área de Estudio.

Los escurrimientos generados en esta región son del tipo intermitente con descarga hacia el Río Salado.

Las corrientes perennes de mayor importancia cercanas al polígono de estudio son:

- Río Armería, ubicado a 14.45 km al (Oeste) del predio en estudio, utilizado con uso agrícola, pesca y de recreación, este recibe las aguas residuales de la ciudad de Colima, Coquimatlán y Armería.
- Río Salado ubicado a 2.18 Km., al (Oeste) del predio en estudio, utilizado con uso agrícola, pesca y de recreación, efluente del Río Coahuayana.
- Río Coahuayana, ubicado a 18.09 km al (Este) del predio en estudio, utilizado con uso agrícola, pesca y de recreación.

Embalses y cuerpos de agua cercanos.

- Laguna de Alcuzahue ubicado a 25.55 Km., utilizado con uso agrícola, pesca y conservación (hábitat de cocodrilos).
- Laguna de Amela ubicado a 31.19 Km., utilizado con uso agrícola y pesca (hábitat importante de cocodrilo de río).

Cabe mencionar que en el sitio del proyecto no se tienen corrientes de tipo perenes o zonas federales, para lo cual se ingresó solicitud ante la CONAGUA para la delimitación correspondiente. Se agrega en anexo.

Anexo No. 8.- Solicitud ante CONAGUA/Respuesta de CONAGUA.

IV. 7.7 Aguas Subterráneas

Aguas subterráneas

Los acuíferos en los que se encuentra la microcuenca hidrológica forestal corresponde al acuífero Colima en una pequeña porción hacia el noroeste y Valle de Ixtlahuacán siendo en este último donde se ubica el sitio del proyecto. Por lo que se abordará el segundo de estos en la descripción de los aprovechamientos y disponibilidad.

En el acuífero Valle de Ixtlahuacán durante el año 2006, la Comisión Nacional del Agua a través de la Dirección Local en Colima censó 78 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 50 son pozos y 28 norias. Para uso agrícola se destinan 39 aprovechamientos, 21 para agua potable y 18 para uso doméstico y pecuario, desglosados como se muestra en la tabla 12, el resto de los aprovechamientos están inactivos.

Tabla No. 34 Censo de aprovechamientos del acuífero Valle de Ixtlahuacán (2006).

Uso	Aprovechamientos		
	Pozos	Norias	Total
Agrícola	29	10	39
Público urbano	18	3	21
Pecuario	9	3	12
Doméstico	6	0	6
Total	62	16	78

De acuerdo con la hidrometría del año 2006, del acuífero Valle de Ixtlahuacán se extraen 2.0 millones de hectómetros cúbicos anuales ($\text{hm}^3/\text{año}$) de agua subterránea para los distintos usos, de los cuales 1.3 se destinan al uso agrícola y los 0.7 $\text{hm}^3/\text{año}$ restantes al uso público-urbano (Tabla No. 13).

Tabla No. 35. Volúmenes de extracción de agua subterránea en el acuífero Valle de Ixtlahuacán. (Millones de metros cúbicos anuales).

Uso	Volumen de extracción (hm ³ /año)
Agrícola	1.3
Público-urbano	0.7
Doméstico- abrevadero	0.0
Industrial	0.0
Total	2.0

Disponibilidad de aguas subterráneas

En el acuífero Valle de Ixtlahuacán el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 31 de diciembre del 2007 es de **4,622,495 m³/año**.

La cifra indica que existe volumen disponible de **8,977,505 m³** anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Ixtlahuacán en el Estado de Colima.

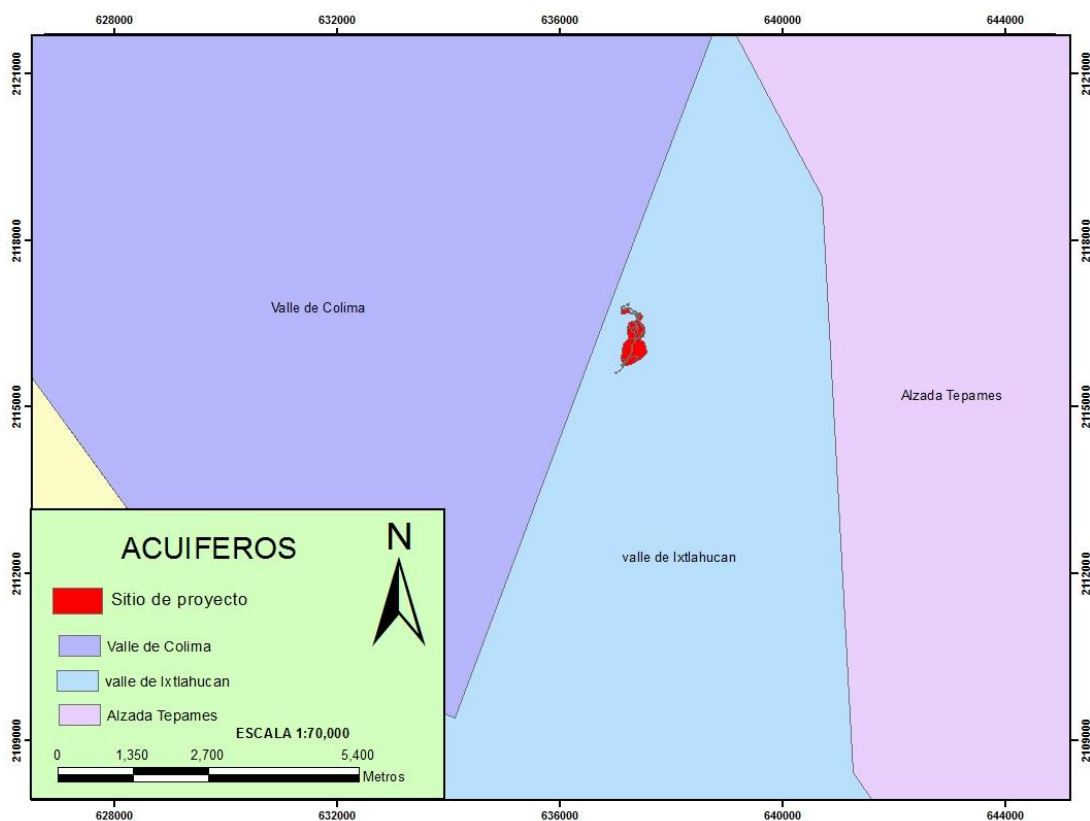


Imagen No. 34. Acuíferos que se encuentran dentro de la microcuenca hidrológico forestal.

IV. 7.2 Regiones prioritarias

IV. 7.2.1 Región hidrológica prioritaria.

Las Regiones Prioritarias son áreas naturales destinadas para la conservación de la biodiversidad en México, esto es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la CONANP, el FMCN y Lucile packard, Cipamex, etc. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias. Para el caso de las Regiones Terrestres Prioritarias se tomaron diversos criterios para su determinación, de los cuales fueron los siguientes, Extensión del área, Integridad Ecológica Funcional de la Región, Importancia como Corredor Biológico entre Regiones, Diversidad de Ecosistemas, Fenómenos Naturales Extraordinarios de Hibernación, Migración o Reproducción, Riqueza específica, Centros de Origen y Diversificación Natural y Centros de Domesticación de especies útiles (CONABIO 2008).

La microcuenca hidrológica forestal Piscila no se encuentra dentro ninguna región hidrológica prioritaria (ver imagen 23 de regiones hidrológicas prioritarias).

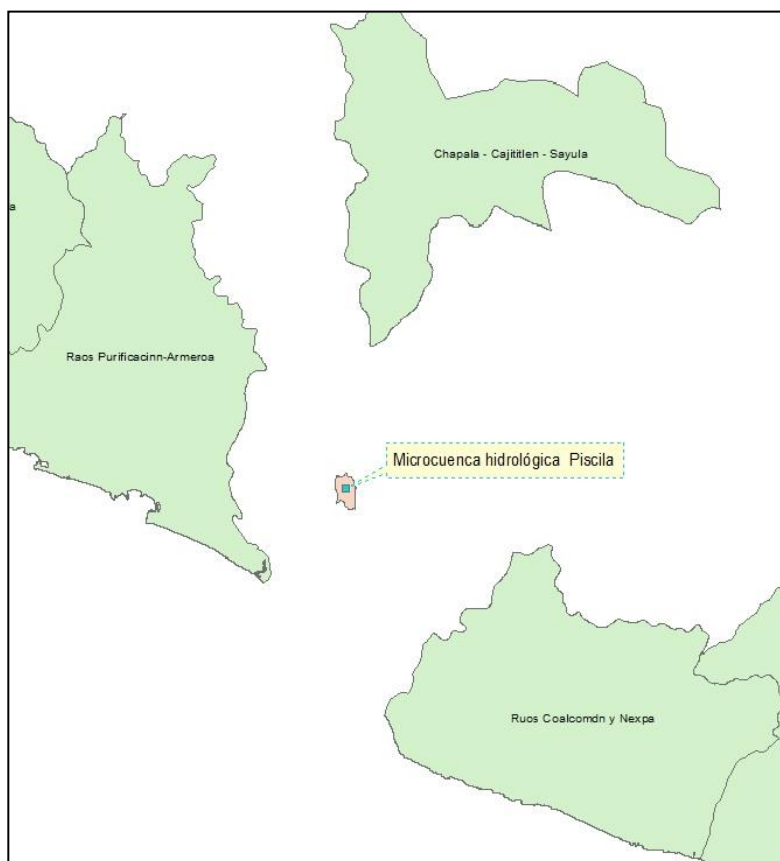


Imagen No. 35. Regiones hidrológicas prioritarias.

IV. 7.2.2 Región Terrestre Prioritaria

La microcuenca hidrológica forestal Piscila no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria (ver imagen 24 de regiones terrestres prioritarias).

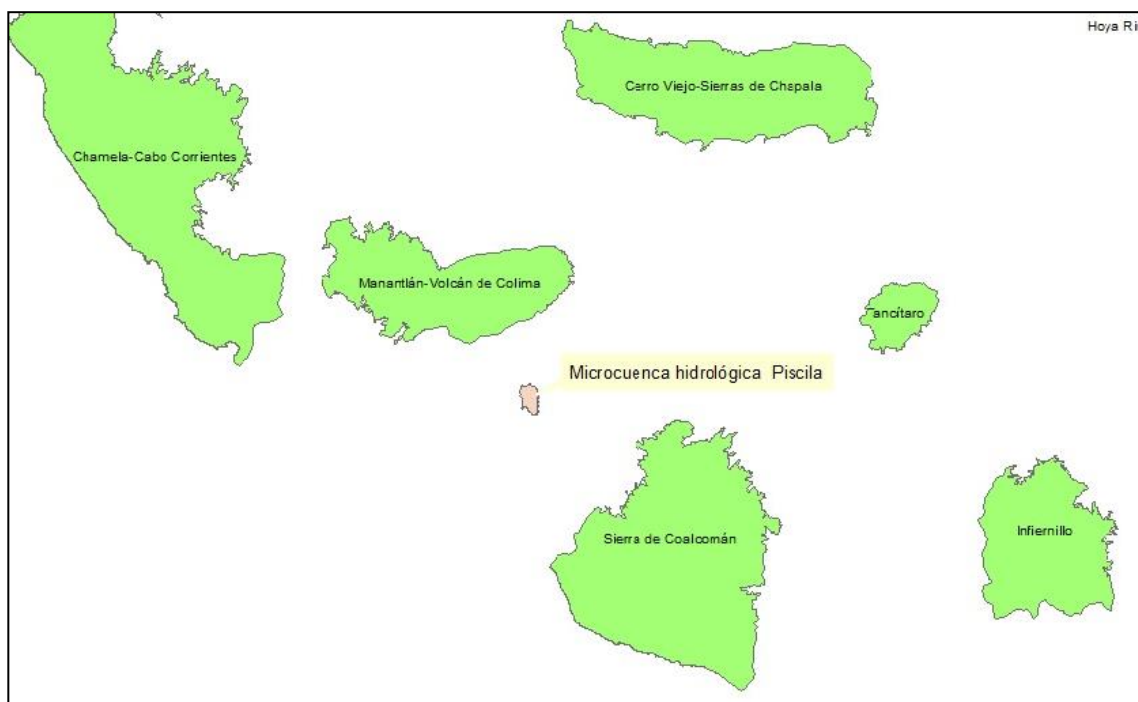


Imagen No. 36. Regiones terrestres prioritarias.

IV. 8 Oceanografía

El proyecto no está asociado de manera directa con alguna área de influencia marina.

Aspectos Bióticos

IV. 9 Vegetación

El uso de suelo y vegetación del área de estudio se compone de vegetación del sistema ambiental de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Selva baja caducifolia, agricultura de temporal anual y de riego permanente, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia (INEGI, 2013, Serie V de USV)

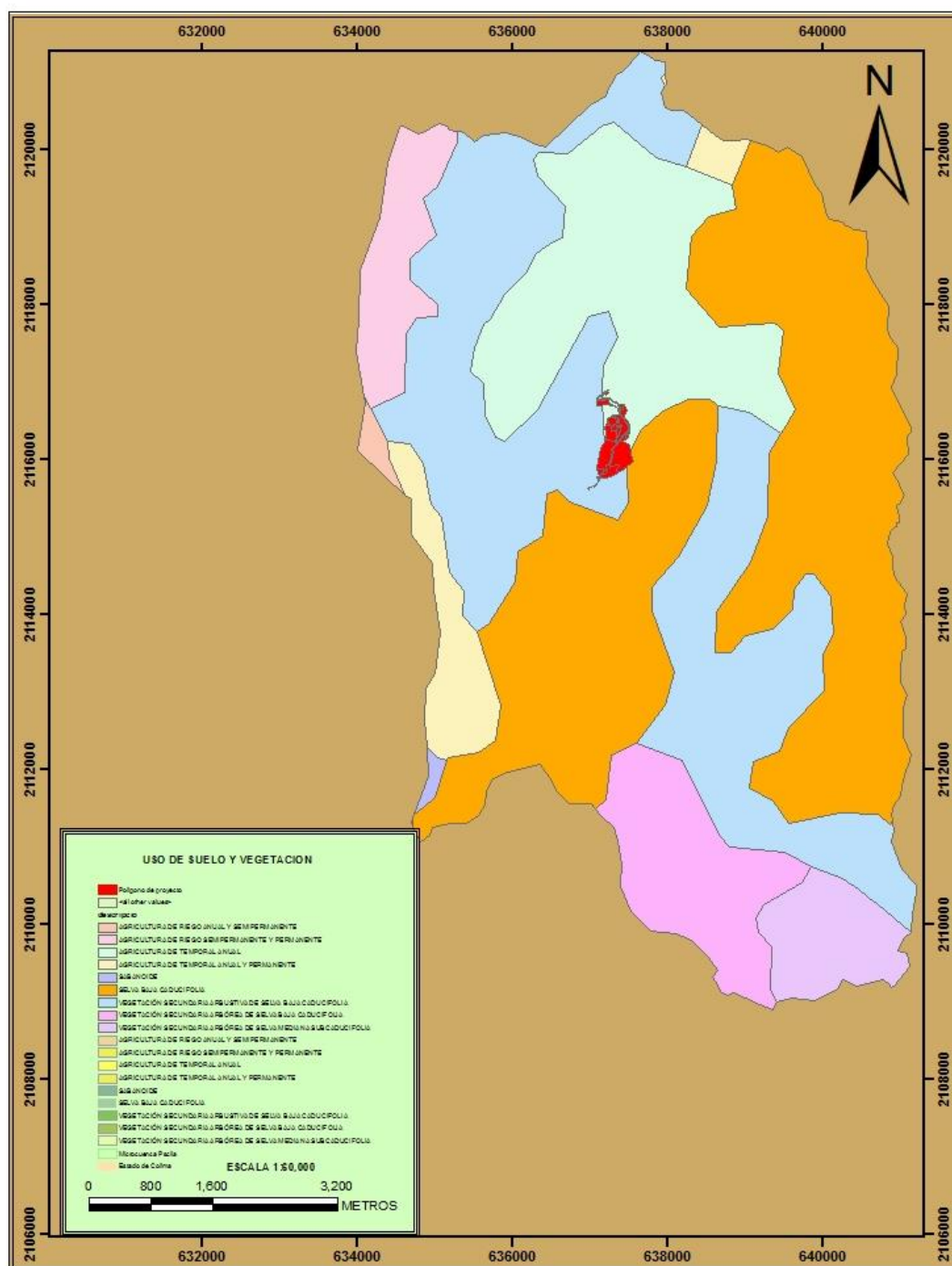


Imagen No. 37. Uso de suelo y vegetación.

Comprendiendo el polígono del proyecto superficies de; agricultura de temporal anual, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y Selva baja caducifolia.

Vegetación del área de estudio.

En lo que respecta a las especies arbóreas y arbustivas presentes en la microcuenca hidrológico forestal y sitio del proyecto, se enlistan enseguida:

Tabla No. 36. Vegetación del área de estudio de la Selva Baja Caducifolia.

Vegetación del área de estudio de la Selva Baja Caducifolia		
Nombre común	Nombre científico	Observaciones
Barcino	<i>Cordia eleagnoides</i> DC.	Árbol
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i> (L)Sarg.	Árbol
Ormigoso	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol
Papelillo verde	<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl	Árbol
Sicuito	<i>Heliocarpus reticulatus</i> Rose	Árbol
Sesanil	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Árbol
Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Árbol
Rosa morada	<i>Tabebuia rosea</i>	Árbol
Cascalote	<i>Caesalpinia coriaria</i> (jacq.) Willd.	Árbol
Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	Árbol
Coral	<i>Caesalpinia platyloba</i> Wats.	Árbol
Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i> Ho Karst.	Árbol
Ebano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i> Stand.	Árbol
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth	Árbol
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.)Benth	Árbol
Copal	<i>Bursera excelsa</i> (H.B.K.)Engl	Árbol
Chan	<i>Hyptis suaveolens</i> (L)Poit.	Hierba
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK) Britt and Baker	Árbol
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i> (DC) Mart.	Árbol
Chilillo	<i>Casearia nitida</i> Jacq.	Árbol
Zacaton	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)Pers.	Gramínea
Vainillo	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.)	Árbol
Guazima	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Árbol
Trepadora	<i>Antigonon flavescens</i> S. Wats.	Bejuco
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i> L.	Árbol
Llora sangre	<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	Árbol
Pacueco	<i>Amphyterigium adstringens</i> Schiede ex Schldl	Árbol
Majahua	<i>Helocarpus pallidus</i> Rose.	Árbol
Majahua	<i>Heliocarpus terenbithaceus</i> (D.C). Hochr.	Árbol

Guayabillo negro	<i>Eugenia capuli</i> (Schl.Cham.)	Árbol
Zapotillo	<i>Morisonia americana</i> L.Standley	Árbol
Ozote	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. Et Schult	Árbol o Arbolillo
Cola iguana	<i>Cordia seleriana</i> (Rose)Engl.	Arbolillo,
Huizache negro	<i>Acacia farmeciana</i> (L.) Willd.	Árbol o Arbolillo
Huizache blanco	<i>Acacia sp.</i>	Árbol o Arbolillo
Órgano	<i>Pachycereus pectan-aboriginum</i> (Engl.)Britt. And Rose	Órgano
Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.)Spreng.	Árbol
Muerdago	<i>Struthanthus sp.</i>	Parasita
Mala mujer	<i>Hibiscus colimensis</i>	Arbusto
Pasto	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Arbusto
Huaco	<i>Aristolochia talicana</i> Hook. Et Arm.	Bejuco
Tronadora	<i>Abutilon trisulcatum</i> (Jacq) Urb.	Arbusto
Cuereño	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pittier	Árbol
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Árbol/arbusto
Capire	<i>Mastichodendrum capiri</i> (A.DC)Cronquist	Árbol
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq). Griseb	Árbol

IV. 9.1 Vegetación Sujeta a la Protección y Conservación.

Para el sitio de ubicación del proyecto **NO** se encontraron especies listadas en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

En su mayoría muchas de las especies son consideradas forestales – maderables, otras de tipo medicinal y artesanal, como son las siguientes:

Tabla No. 37. Especies de importancia regional.

Especies de importancia regional	
Especie	Uso
<i>Tabebuia rosea</i>	Maderable
<i>Cordia eleagnoides</i>	Maderable, artesanal
<i>Astronium graveolens</i>	Maderable
<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Artesanal
<i>Spondias purpurea</i> L.	Alimenticio
<i>Ipomea pes-caprae</i>	Medicinal

Riqueza de especies de la flora por estrato de la microcuenca hidrológica forestal.

INDICE SHANNON: Es una medida de la incertidumbre para predecir a que especie perteneciera un individuo elegido al azar de una muestra de 27 especies y 199 individuos; por lo que $H=0$ cuando la muestra contenga una sola especie y "H" será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir que una comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

Donde H' es el índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S . También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. Se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como el (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).

Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

$$H'_{max} = -S \left(\frac{1}{S} \times \log_2 \frac{1}{S} \right) = \log_2 S$$

IV.9.2.- Microcuenca

Sitios de muestreo, superficie muestreada 4,500 m²., correspondientes al 5.15 % de la superficie total a intervenir dentro del polígono de estudio.

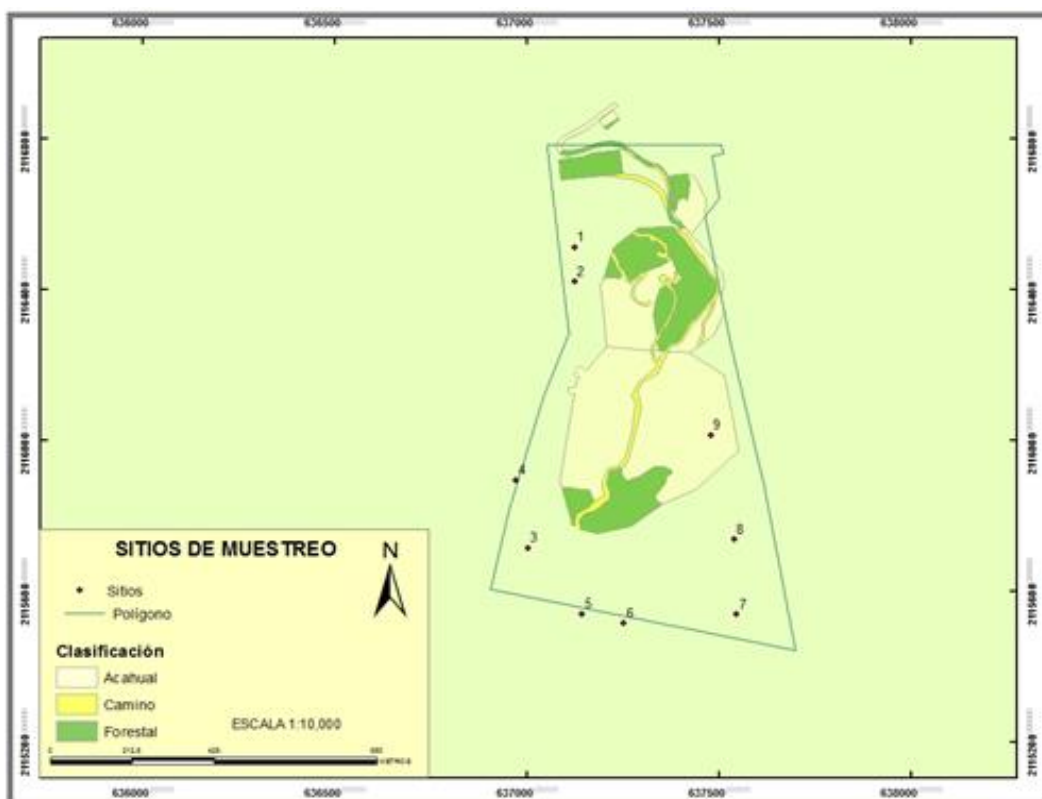


Imagen No. 38. Sitios de muestreo en la microcuenca.

Tabla No. 38. Coordenadas UTM, zona 13N, DATUM; WGS84

Sitios	X	Y
1	637125	2116511
2	637125	2116420
3	637002	2115715
4	636972	2115895
5	637144	2115540
6	637253	2115515
7	637546	2115539
8	637540	2115737
9	637479	2116014

Tabla No. 39. Estrato arbóreo (Riqueza de especies).

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pllog2pi
1	<i>Sapindus saponaria</i>	Bolitario	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	0.015075377	-6.05166211982249	-0.091231087
2	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0.065326633	-3.93618490240256	-0.257137707
3	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0.050251256	-4.31469652565629	-0.216818921
4	<i>Acacia macilenta</i>	Chacalcahuil	0	5	2	17	0	0	0	0	0	24	0.120603015	-3.05166211982249	-0.368039653
5	<i>Casearia nitida</i>	Chamizo	0	0	0	0	0	2	4	0	0	6	0.030150754	-5.05166211982249	-0.152311421
6	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Chupalcojote	0	0	3	1	0	1	0	0	0	5	0.025125628	-5.31469652565629	-0.133535089
7	<i>Spondia purpurea</i>	Ciruelo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
8	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.010050251	-6.63662462054365	-0.066699745
9	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	0	0	1	0	5	0	0	0	0	6	0.030150754	-5.05166211982249	-0.152311421
10	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	0	1	0	0	0	3	1	0	0	5	0.025125628	-5.31469652565629	-0.133535089
11	<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	0	2	0	0	0	0	0	0	8	10	0.050251256	-4.31469652565629	-0.216818921
12	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Cuero de Vaca	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.010050251	-6.63662462054365	-0.066699745
13	<i>Acacia cymbispina</i>	Espino Blanco	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0.015075377	-6.05166211982249	-0.091231087
14	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guajillo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
15	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	0.020100503	-5.63662462054365	-0.113298987
16	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
17	<i>Piranhea mexicana</i>	Guayavillo Borcelano	1	0	0	0	4	7	0	0	0	12	0.060301508	-4.05166211982249	-0.244321334
18	<i>Thouinia serrata</i>	Huecillo	0	0	0	0	0	4	9	1	0	14	0.070351759	-3.82926969848605	-0.269395858
19	<i>Sideroxylon cartilagineum</i>	Huizilacate	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.010050251	-6.63662462054365	-0.066699745
20	<i>Apoplansia paniculata</i>	Llora Sangre	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.015075377	-6.05166211982249	-0.091231087
21	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Majahua	1	0	1	0	2	0	3	0	0	7	0.035175879	-4.82926969848605	-0.169873808
22	<i>Recchia mexicana</i>	Manzanito	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
23	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Mapilla	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0.025125628	-5.31469652565629	-0.133535089
24	<i>Forchhammeria pallida</i> Liebm.	Olivo	0	0	0	0	0	0	5	2	0	7	0.035175879	-4.82926969848605	-0.169873808
15	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Ortiga Real	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
16	<i>Ipomoea murucoides</i>	Ozote	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
17	<i>Plumeria rubra</i>	Palo de Oído	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.010050251	-6.63662462054365	-0.066699745
18	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Panicua	0	1	0	0	0	3	0	2	0	6	0.030150754	-5.05166211982249	-0.152311421
19	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo Rojo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
20	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo Verde	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0.015075377	-6.05166211982249	-0.091231087
21	<i>Albizia occidentalis</i>	Parotilla Amarilla	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.020100503	-5.63662462054365	-0.113298987
22	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.020100503	-5.63662462054365	-0.113298987
23	<i>Crataeva tapia</i>	Tapadera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
24	<i>Bursera sarcopoda</i>	Tecomaca	3	0	2	0	0	1	1	0	0	7	0.035175879	-4.82926969848605	-0.169873808
25	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tepemequite	0	5	0	1	1	3	1	3	4	18	0.090452261	-3.46669961910134	-0.31357082
26	<i>Hintonia latiflora</i>	Trepa chuy	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.005025126	-7.63662462054365	-0.038374998
27	<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0.015075377	-6.05166211982249	-0.091231087
S 27											N	199	1		-4.661490528

El índice de Shannon-Wiener para la microcuenca en lo que corresponde al estrato arbóreo es de 4.66 bits/ind., una equitatividad de 0.9800 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon Wiener.

Índice de diversidad (microcuenca)

Riqueza S	27
H' calculada	4.66

H max LnS	4.7548
Equitatividad (J)	0.9800

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para la microcuenca es de 4.7548 bits/ind., con una distribución que puede considerarse como aceptable, **por arriba del sitio de intervención**, con una equitatividad, de 0.9800, lo cual indica la una uniformidad de especies, las cuales se muestran en la tabla de valor de importancia.

Tabla No. 40. Valor de importancia.

Número	Área Basal	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Valor de importancia	
1	0.11411862	<i>Sapindus saponaria</i>	Bolitano	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1.507537688	2.777777778	2.169790189	6.450186555	
2	0.20176926	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	6.53766317	1.388888889	3.836332412	11.75788462	
3	0.08820042	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Cascalote	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	5.025125628	1.388888889	1.676995445	8.091009962	
4	0.27669642	<i>Acacia macilenta</i>	Characahual	0	5	2	17	0	0	0	0	0	24	12.06030151	4.166666667	5.260957216	21.48792539	
5	0.04209744	<i>Casahuate nitida</i>	Chamizo	0	0	0	0	0	2	4	0	0	6	3.015075377	2.777777778	0.800418129	6.593271284	
6	0.545853	<i>Crotalaria procera</i>	Chapalcojote	0	0	3	1	0	1	0	0	0	5	2.512562814	4.166666667	10.17655596	17.05778544	
7	0.007654	<i>Spondia purpurea</i>	Gravello	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.140933174	2.040733152	
8	0.06839726	<i>Erythrina americana</i>	Colón	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1.005025126	1.388888889	1.148361084	3.542275099	
9	0.14035098	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	0	0	1	0	5	0	0	0	0	6	3.015075377	2.777777778	2.668558202	8.461413557	
10	0.15971354	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuchalalate	0	1	0	0	0	3	1	0	0	5	2.512562814	4.166666667	3.748226686	10.47456173	
11	0.15456672	<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	0	2	0	0	0	0	0	0	8	10	5.025125628	2.777777778	2.938848652	10.74175286	
12	0.05482092	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Cueto de Vaca	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1.005025126	1.388888889	1.042335548	3.436249563	
13	0.0000031	<i>Acacia cymbispina</i>	Espino blanco	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	1.507537688	4.166666667	1.147387815	6.81619217	
14	0.00502656	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guajillo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.095572314	1.986973766	
15	0.13021032	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	2.010040251	2.777777778	2.475920257	7.26334826	
16	0.031416	<i>Gustafia coelestis</i>	Guayacan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.597326962	2.488728414	
17	0.22886556	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guayacillo mexicano	1	0	0	0	4	7	0	0	0	12	6.030150754	4.166666667	4.351250917	14.54834434	
18	0.21849628	<i>Thouinia serrata</i>	Huacillo	0	0	0	0	0	4	9	1	0	14	7.035175879	4.166666667	4.15440902	15.35625157	
19	0.02545652	<i>Sideroxylon cartilagineum</i>	Huallacate	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1.005025126	1.388888889	0.504741283	2.898652597	
20	0.04618152	<i>Apollonia paniculata</i>	Lloro Sangre	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1.507537688	1.388888889	0.878070634	3.774497211	
21	0.07610526	<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	Majahua	1	0	1	0	2	0	3	0	0	7	3.51758794	5.555555556	1.447024565	10.52016806	
22	0.00502656	<i>Rechia mexicana</i>	Manzanito	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.095572314	1.986973766	
23	0.04602444	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Mapilla	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	2.512562814	1.388888889	0.875083999	4.776535702	
24	0.08490174	<i>Ficus benjamina</i>	Olivo	0	0	0	0	0	0	5	2	0	7	3.51758794	2.777777778	1.614276114	7.90941832	
15	0.01327326	<i>Cnidioscolus multilobus</i>	Ortiga Real	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.252370641	2.143772093	
16	0.06157536	<i>Ipomoea muricoides</i>	Ozote	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	1.170768845	3.862162297	
17	0.02324784	<i>Plumeria rubra</i>	Palo de Oido	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1.005025126	1.388888889	0.442021952	2.83535966	
18	0.2540769	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Paricua	0	1	0	0	0	3	0	2	0	6	3.015075377	4.166666667	4.830881804	12.01262385	
19	0.10115952	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo Rojo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.502512563	1.388888889	1.923392817	3.814794269	
20	0.0844305	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo Verde	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	1.507537688	4.166666667	1.60531621	7.27950565	
21	0.25703486	<i>Albizia occidentalis</i>	Parrilla Amarilla	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	2.010040251	1.388888889	4.799055551	8.190994692	
22	0.46354308	<i>Cebu pesquillo</i>	Pochote	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	2.010040251	1.388888889	8.813529322	12.21249846	
23	0.29829492	<i>Crataeva tapia</i>	Tapadera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.502512563	1.388888889	5.671619543	7.56300954	
24	0.46354308	<i>Bursera sapotilla</i>	Tecomaca	3	0	2	0	0	1	1	0	0	7	3.51758794	5.555555556	8.813529322	17.88670282	
25	0.29829492	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tepemequite	0	5	0	1	1	3	1	3	4	18	9.045226131	9.722222222	9.671619543	24.3306786	
26	0.04523904	<i>Hintonia latiflora</i>	Tepa chuy	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.502512563	1.388888889	0.86010825	2.75152277	
27	0.05796252	<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	1.507537688	2.777777778	1.10268245	5.38738311	
5	5.2594311	27											199	100	100	100	300	72

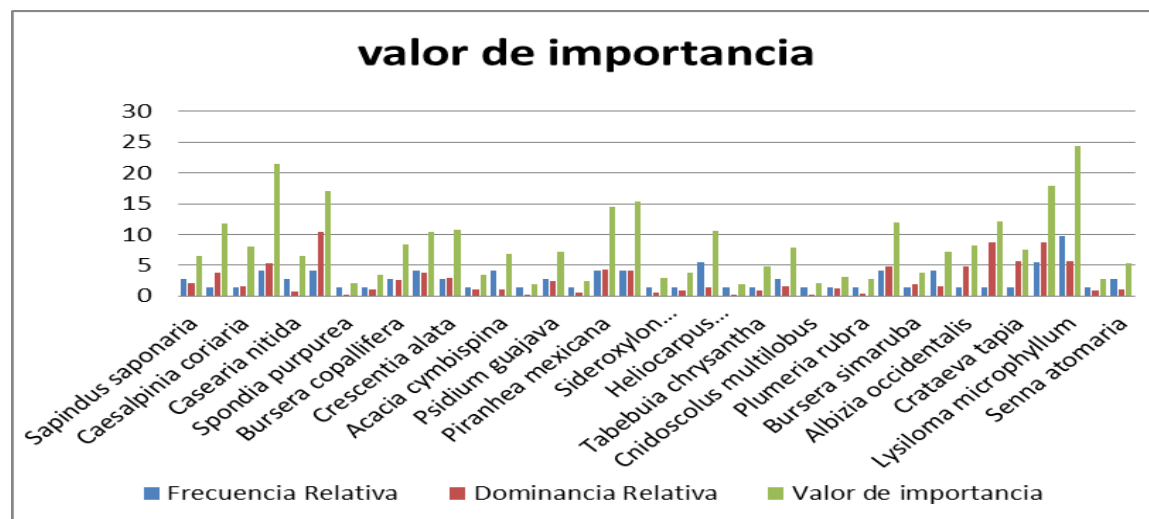


Imagen No. 39. Valor de importancia del estrato arbóreo de la microcuenca.

De acuerdo a la tabla de valor de importancia y el gráfico respectivo, se muestra que las especies, *Lysiloma microphyllum* (tepemequite), *Casearia nitida* (chamizo), *caesalpinia*

coriaria (cascalote), *Plumeria rubra* (palo de oído), *Albizia occidentalis* (parotilla amarilla), *Crataeva tapia* (tapadera) y son las especies con mayor dominancia relativa. Encontrando dentro de estos sitios especies protegidas como; *Erithrina americana*, *Tabebuia chrysantha* (mapilla), *Sideroxylon cartilagineum* (huizilacate) y *Guaiaecum coulteri* (quayacán).

Tabla No. 41. Estrato arbustivo.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Abrojo	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0.046728972	-4.41953889151378	-0.206520509
2	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	2	7	2	6	0	0	0	0	3	20	0.186915888	-2.41953889151378	-0.45225026
3	<i>Randia tetraantha</i>	Crucillo	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0.140186916	-2.83457639079263	-0.397370522
4	<i>Sida glabra</i>	Huinar Escobero	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.009345794	-6.74146698640115	-0.063004364
5	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla Negra	0	0	0	0	0	0	0	3	15	18	0.168224299	-2.57154198495883	-0.432595848
6	<i>Croton suberosus</i>	Mata corchosa	1	1	5	14	1	0	0	2	7	31	0.289719626	-1.78727067601427	-0.517807392
7	<i>Montanoa grandiflora</i>	Vara Prieta	0	0	10	0	1	6	0	0	0	17	0.158878505	-2.65400414515081	-0.42166421
S	7											N	107	1	-2.491213106

El índice de Shannon-Wiener para la microcuenca en lo que corresponde al estrato arbustivo es de 2.4912 bits/ind., una equitatividad de 0.8874 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon.

Siendo mucho más alto para la microcuenca que para el sitio de intervención, por lo que al igual que en el arbóreo no compromete la diversidad del estrato arbustivo del sitio en estudio.

Índice de diversidad (Estrato arbustivo, microcuenca).

Riqueza S	7
H' calculada	2.4912
H max LnS	2.8073
Equitatividad (J)	0.8874

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para el estrato arbustivo de la microcuenca es de 2.4912 bits/ind., con una equitatividad, de 0.8874, lo cual indica la presencia de algunas especies dominantes, las cuales se muestran en la tabla de abundancia relativa.

Tabla No. 42. Abundancia relativa.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S 2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Valor de Importancia
1	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Abrojo	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	4.672897196
2	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	2	7	2	6	0	0	0	0	3	20	18.69158879
3	<i>Randia tetraacantha</i>	Crucillo	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	14.01869159
4	<i>Sida glabra</i>	Huinar Escobero	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.934579439
5	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla Negra	0	0	0	0	0	0	0	3	15	18	16.82242991
6	<i>Croton suberosus</i>	Mata corchosa	1	1	5	14	1	0	0	2	7	31	28.97196262
7	<i>Montanoa grandiflora</i>	Vara Prieta	0	0	10	0	1	6	0	0	0	17	15.88785047
Σ 7											Σ	107	100

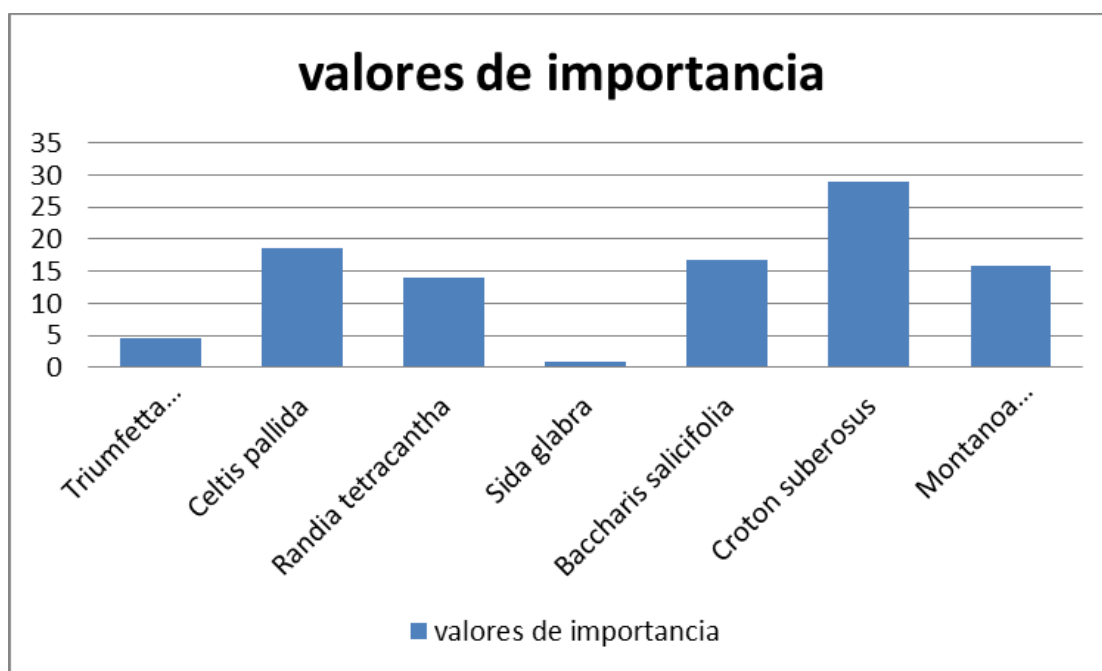


Imagen No. 40. Valor de importancia del estrato arbustivo.

De acuerdo a la tabla de abundancia relativa y el gráfico respectivo, se muestra que las especies, *Croton suberosus* (Mata corchosa), *Celtis pallida* (Celti) y *Baccharis salicifolia* (Jarilla Negra) son las especie con mayor valor de importancia relativa.

No se encontraron especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla No. 43. Estrato herbáceo.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	PI (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	<i>Abutilon malacum</i>	Acapan Aserado	1	0	1	1	0	0	0	1	0	4	0.129032258	-2.95419631038688	-0.381186621
2	<i>Aphekandra lineariloba</i>	Alfandra Herbacea/Hierba del camaron	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.290322581	-1.78427130894456	-0.518014251
3	<i>Acalypha mexicana</i>	Canceña	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0.129032258	-2.95419631038688	-0.381186621
4	<i>Lasiacis nigra</i>	Canizo	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	0.225806452	-2.14684138832927	-0.484770636
5	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	0.161290323	-2.63226821549951	-0.42455939
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	Galinsoga Perbillora	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.032258065	-4.95419631038688	-0.159812784
7	<i>Dicliptera peduncularis</i>	Maleza de las Lomas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.032258065	-4.95419631038688	-0.159812784
8	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.032258065	-4.95419631038688	-0.159812784
9	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	0.096774194	-3.36923380966572	-0.326054885
10	<i>Commelina diffusa</i>	Rodita de Pollo	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0.096774194	-3.36923380966572	-0.326054885
S	10											31	1		-2.509343086

El índice de Shannon-Wiener para la microcuenca en lo que corresponde al estrato Herbáceo es de 2.5093 bits/ind., una equitatividad de 0.7553 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon.

Siendo mucho más alto para la microcuenca que para el sitio de intervención, por lo que al igual que en el arbóreo no compromete la diversidad del estrato arbustivo del sitio en estudio.

Índice de diversidad (Estrato herbáceo, área de microcuenca)

Riqueza S	10
H' calculada	2.5093
H max LnS	3.3219
Equitatividad (J)	0.7753

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para el estrato herbáceo de la microcuenca es de 2.5093 bits/ind., con una distribución que puede considerarse como aceptable, por arriba del sitio de intervención, con una equitatividad, de 0.7753, lo cual indica la presencia de algunas especies dominantes, las cuales se muestran en la tabla de abundancia relativa.

Tabla No. 44. Abundancia relativa.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Valor de Importancia
1	<i>Abutilon malacum</i>	Acapan Aserrado	1	0	1	1	0	0	0	1	0	4	10.52631579
2	<i>Aphelandra lineariloba</i>	Afelandra Herbacea/Hierba del camaron	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	23.68421053
3	<i>Acalypha mexicana</i>	Cancerina	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	10.52631579
4	<i>Lasiacis nigra</i>	Camizo	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	18.42105263
5	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	13.15789474
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	Galinsoga Perbillora	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2.631578947
7	<i>Dicliptera peduncularis</i>	Maleza de las Lomas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2.631578947
8	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2.631578947
9	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	7.894736842
10	<i>Commelina diffusa</i>	Rodila de Pollo	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	7.894736842
S	10											38	100



Imagen No. 41. Valor de importancia del estrato herbáceo.

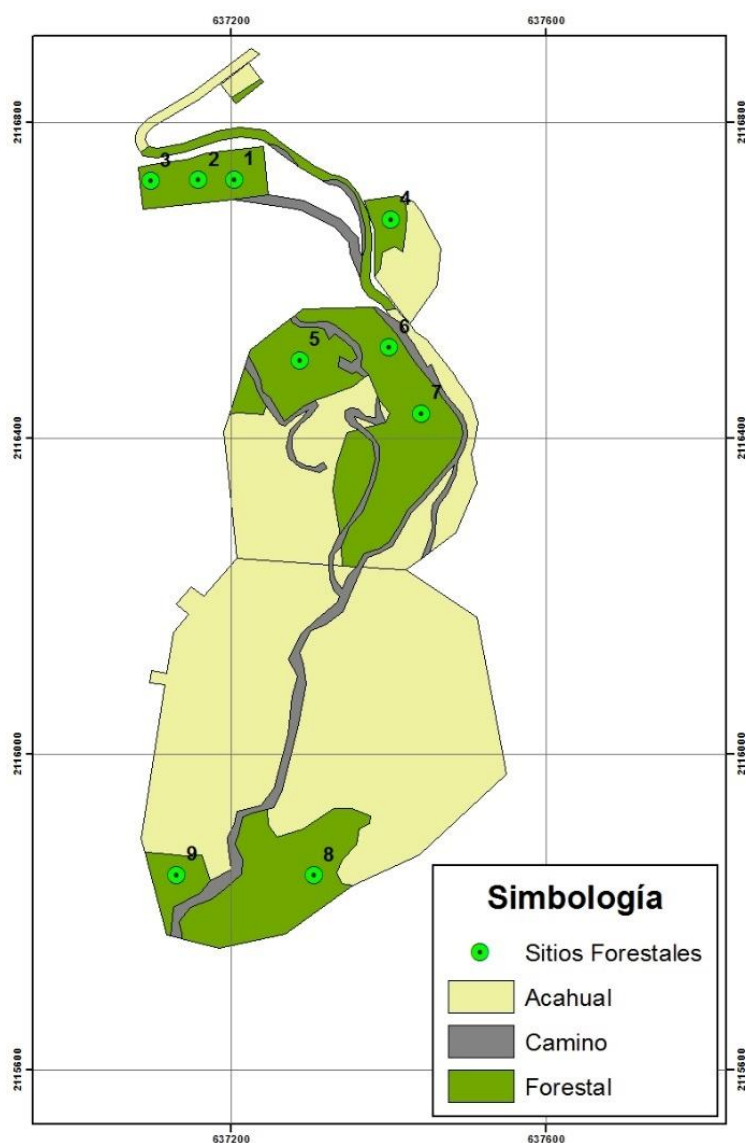
De acuerdo a la tabla de abundancia relativa y el gráfico respectivo, se muestra que las especies, *Aphelandra lineariloba* (Afelandra Herbacea/Hierba del camaron), *Lasiacis nigra* (Carrizo), *Elytraria imbricata* (Cordoncillo), *Abutilon malacum* (Acapan Aserrado) y *Acalypha mexicana* (Cancerina) son las especie con mayor valor de importancia relativa.

No se encontraron especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anexo No. 9.- Compendio fotográfico muestreo forestal.

Sitio de proyecto.

Sitios de muestreo, superficie 5,000 m²., equivalente al 5.23 % de la superficie total a intervenir dentro del polígono de estudio (ver imagen de sitios de muestreo dentro del área de estudio).



Mapa No. 21.- Sitios de muestreo dentro del área de estudio.

Tabla No. 45.- Coordenadas UTM, Zona 13N, Datum WGS84.

Sitio	X	Y
1	637205	2116728
2	637160	2116727
3	637099	2116726
4	637404	2116677
5	637288	2116499
6	637402	2116515
7	637443	2116431
8	637306	2115846
9	637132	2115847

Tabla No. 46.- índice de diversidad (Estrato arbóreo, área de CUST).

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	Ipomoea murucoides	Ozote	6		2						1	9	0.097826087	-3.3536369546147	-0.32807318
2	Acacia macilentia	Chacalcahuil	5	1	1	1			1	6		15	0.163043478	-2.61667136044849	-0.4266312
3	Lysiloma microphyllum	Tepemezquite	2							4		6	0.065217391	-3.93859945533586	-0.256865182
4	Cochlospermum vitifolium	Panicua		1			1	1				3	0.032608696	-4.93859945533586	-0.161041287
5	Acacia cymbispina	Espino Blanco		1		2				1		4	0.043478261	-4.52356195605701	-0.196676607
6	Heliocarpus terebinthinaceus	Majahua		3	3		1				2	9	0.097826087	-3.3536369546147	-0.32807318
7	Haematoxylum brasiletto	Brasil		2	1							3	0.032608696	-4.93859945533586	-0.161041287
8	Bursera odorata	Papelillo Verde					1				1	2	0.02173913	-5.52356195605701	-0.120077434
9	Casearia nitida	Chamizo					1					1	0.010869565	-6.52356195605701	-0.070908282
10	Bursera copallifera	Copal						11	1			12	0.130434783	-2.93859945533586	-0.383295581
11	Bursera simaruba	Papelillo rojo						1			1	2	0.02173913	-5.52356195605701	-0.120077434
12	Recchia mexicana	Manzanito							3			3	0.032608696	-4.93859945533586	-0.161041287
13	Chloroleucon mangense	Guayabillo Borcelano								2		2	0.02173913	-5.52356195605701	-0.120077434
14	Amphipterygium adstringens	Cuachalalate								1	5	6	0.065217391	-3.93859945533586	-0.256865182
15	Senna atomaria	Vainillo									2	2	0.02173913	-5.52356195605701	-0.120077434
16	Thouinia serrata	Huesillo									4	4	0.043478261	-4.52356195605701	-0.196676607
17	Crataeva tapia	Bulillo									4	4	0.043478261	-4.52356195605701	-0.196676607
18	Hintonia latiflora	Trepa chuy									2	2	0.02173913	-5.52356195605701	-0.120077434
19	Spondia purpurea	Ciruelo									1	1	0.010869565	-6.52356195605701	-0.070908282
20	Zanthoxylum martinicense	Zorrillo									1	1	0.010869565	-6.52356195605701	-0.070908282
21	Forchhammeria pallida Liebm.	Olivo									1	1	0.010869565	-6.52356195605701	-0.070908282
S 21											N	92	1		-3.936977483

El índice de Shannon-Wiener para el sitio del proyecto en lo que corresponde al estrato arbóreo es de 3.9369 bits/ind. y una equitatividad de 0.8963 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon.

Riqueza S	21
H' calculada	3.9369
H max LnS	4.3963
Equitatividad (J)	0.8963

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para el sitio del proyecto es una riqueza de 3.9369 bits/ind., con una distribución que puede considerarse como aceptable, en lo que corresponde a la equitatividad, esta determina que tan distribuidas están las especies en el área de estudio, por lo que el valor de 0.8963 indica la presencia de algunas especies dominantes, las cuales se muestran en la tabla de valor de importancia.

Tabla No. 47.- Estrato arbóreo (Valor de importancia.)

Nombre científico	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Valor de importancia
Ipomoea murucoides	6	0	2	0	0	0	0	0	1	9	9.677419355	7.317073171	16.84036002	33.83485254
Acacia macilenta	5	1	1	1	0	0	1	6	0	15	16.12903226	14.63414634	9.189957366	39.95313597
Lysiloma microphyllum	2	0	0	0	0	0	0	4	0	6	6.451612903	4.87804878	3.298199905	14.62786159
Cochlospermum vitifolium	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3	3.225806452	7.317073171	15.05802937	25.60090899
Acacia cymbispina	0	1	0	2	0	0	0	1	0	4	4.301075269	7.317073171	6.389152061	18.0073005
Heliocarpus terebinthinaceus	0	3	3	0	1	0	0	0	2	9	9.677419355	9.756097561	12.5828991	32.01641602
Haematoxylum brasiletto	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4	4.301075269	4.87804878	3.931785883	13.11090993
Bursera odorata	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2.150537634	4.87804878	2.771198484	9.799784899
Casearia nitida	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1.075268817	2.43902439	0.378967314	3.893260522
Bursera copallifera	0	0	0	0	0	11	1	0	0	12	12.90322581	4.87804878	11.42823306	29.20950765
Bursera simaruba	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2.150537634	4.87804878	3.588346755	10.61693317
Recchia mexicana	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3.225806452	2.43902439	2.250118427	7.914949269
Chloroleucon mangense	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2.150537634	2.43902439	0.598057793	5.187619817
Amphipterygium adstringens	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6	6.451612903	4.87804878	3.523211748	14.85287343
Senna atomaria	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2.150537634	2.43902439	1.350071056	5.939633081
Thouinia serrata	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4.301075269	2.43902439	1.622453813	8.362553472
Crataeva tapia	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4.301075269	2.43902439	2.208668877	8.948768536
Hintonia latiflora	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2.150537634	2.43902439	1.083609664	5.673171688
Spondia purpurea	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1.075268817	2.43902439	0.562529607	4.076822814
Zanthoxylum martinicense	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1.075268817	2.43902439	0.296068214	3.810361422
Forchhammeria pallida Liebm.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1.075268817	2.43902439	1.048081478	4.562374685
										N 93	100	100	100	300

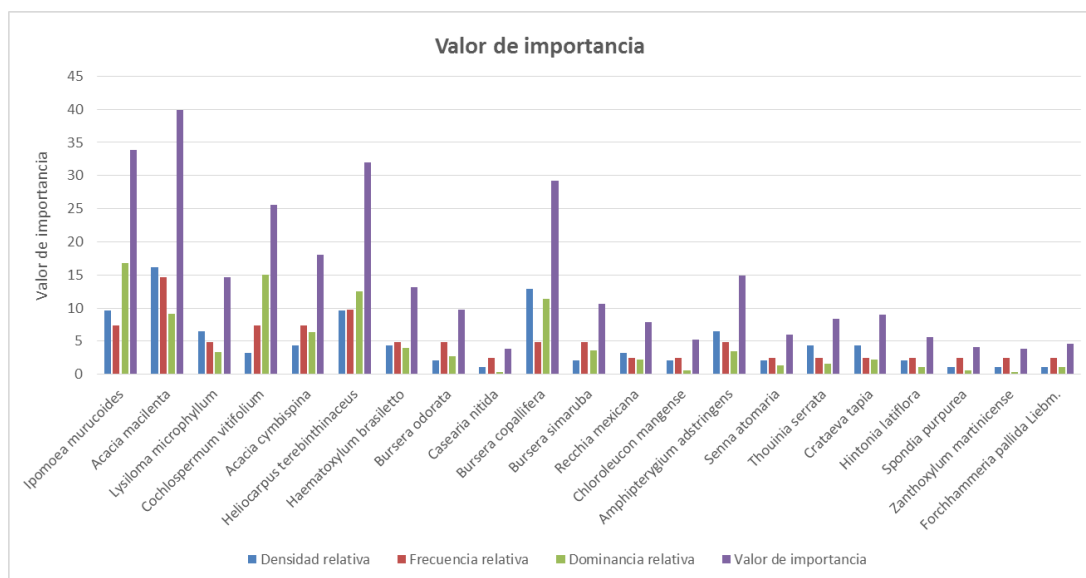


Imagen No. 42.- Valor de importancia del área del CUSTF.

De acuerdo a la tabla de valor de importancia y el grafico respectivo, se muestra que las especies *Acacia macilenta*, *Ipomoea murucoides*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Bursera copallifera* y *Cochlospermum vitifolium*, son las especie con mayor valor de importancia relativa. No encontrando de dentro de estos sitios especies listadas dentro de la NOM-059-semarnat-2010.

Tabla No. 48.- Estrato arbustivo.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	7	5	0	0	4	0	8	5	0	1	30	0.340909091	-1.55254102302878	-0.529275349
2	<i>Randia tetraantha</i>	Crucillo	0	0	1	1	0	0	0	0	10	0	12	0.136363636	-2.87446911791614	-0.391973062
3	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla Negra	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0.022727273	-5.4594316186373	-0.124077991
4	<i>Croton suberosus</i>	Mata corchosa	1	5	1	1	3	0	5	1	0	10	27	0.306818182	-1.70454411647383	-0.522985127
5	<i>Montanoa grandiflora</i>	Vara Prieta	0	0	1	1	0	0	0	7	0	8	17	0.193181818	-2.37196877738696	-0.458221241
S	5											N	88			-2.026532769

El índice de Shannon-Wiener para el sitio del proyecto en lo que corresponde al estrato arbustivo es de 2.0265 bits/ind. y una equitatividad de 0.8727 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon.

Índice de diversidad (Estrato arbustivo, área de CUSTF).

Riqueza S	5
H' calculada	2.0265
H max LnS	2.3192
Equitatividad (J)	0.8727

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para el sitio del proyecto es una riqueza de 2.0265 bits/ind., con una distribución que puede considerarse como baja, en lo que corresponde a la equitatividad, se obtuvo un valor de 0.8727 indica un valor muy cercano a la uniformidad de especies, la cual se muestra en la tabla de valor de importancia relativa.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	ni	Valor de Importancia
1	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	7	5	0	0	4	0	8	5	0	1	30	34.09090909
2	<i>Randia tetraclantha</i>	Crucillo	0	0	1	1	0	0	0	0	10	0	12	13.63636364
3	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla Negra	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2.272727273
4	<i>Croton suberosus</i>	Mata corchosa	1	5	1	1	3	0	5	1	0	10	27	30.68181818
5	<i>Montanoa grandiflora</i>	Vara Prieta	0	0	1	1	0	0	0	7	0	8	17	19.31818182
													88	100

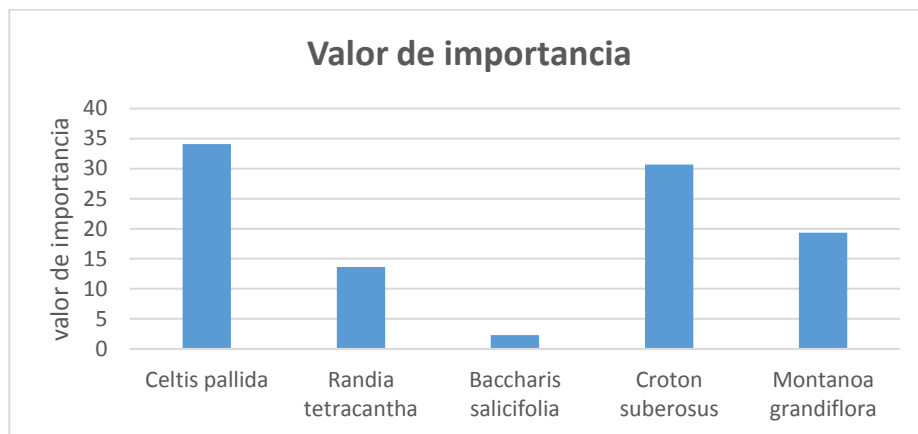


Imagen No. 43.- Valor de importancia, estrato arbustivo.

De acuerdo a la tabla y grafico correspondiente, las especies de mayor valor de importancia del estrato arbustivo son; *Celtis pallida*, *Croton suberosus*, *Montanoa grandiflora*, *Randia tetraclantha* y *Baccharis salicifolia*. No se encontraron especies listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla No. 49.- Estrato herbáceo.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	<i>Abutilon molokum</i>	Acapan Aserrado	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.035714286	-4.8073549220576	-0.171691247
2	<i>Aphelandra lineariloba</i>	Afelandra Herbacea/Hierba del camaron	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	9	0.321428571	-1.63742992061529	-0.52631676
3	<i>Acalypha mexicana</i>	Cancarina	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0.071428571	-3.80735492205761	-0.271953923
4	<i>Lasiacis nigra</i>	Carrizo	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	6	0.214285714	-2.22239242133645	-0.476226947
5	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.071428571	-3.80735492205761	-0.271953923
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	Galinsoga Perbiflora	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.035714286	-4.8073549220576	-0.171691247
7	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Malesa de las tomas	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	0.142857143	-2.8073549220576	-0.401050703
8	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.035714286	-4.8073549220576	-0.171691247
9	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.035714286	-4.8073549220576	-0.171691247
10	<i>Commelina diffusa</i>	Rodilla de Pollo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.035714286	-4.8073549220576	-0.171691247
S	10												10	1		-2.805958493

El índice de Shannon-Wiener para el sitio del proyecto en lo que corresponde al estrato herbáceo es de 2.8059 bits/ind. y una equitatividad de 0.8446 de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

INDICE PIELOU: Cuantifica el componente de equitatividad de la diversidad del índice de Shannon.

Índice de diversidad (Estrato arbustivo, área de CUSTF)

Riqueza S	10
H' calculada	2.8059
H max LnS	3.3219
Equitatividad (J)	0.8446

De acuerdo a la interpretación de resultados la riqueza de especies para el sitio del proyecto es una riqueza de 2.8059 bits/ind., la cual puede considerarse como baja, la equitatividad, con valor de 0.8446 lo que indica una leve uniformidad, la cual se muestra en la tabla de valor de importancia.

Se consideró realizar un cuarto estrato de vegetación denominado estrato en REGENERACIÓN, orientado a la identificación de las especies susceptibles al rescate por su tamaño e importancia biológica. Mismas que se verán reflejadas en la propuesta de las medidas de mitigación a los impactos ocasionados.

Tabla No. 50.- Estrato en Regeneración.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Pi (ni/N)	Lon2pi	pilog2pi
1	Acacia macilenta	Chacalcahuil		1					1			2	0.333333333	-1.58496250072116	-0.5283208
2	Lysiloma microphyllum	Tepemezquite	1							1		2	0.333333333	-1.58496250072116	-0.5283208
3	Apoplanesia paniculata	Llora sangre							1			1	0.166666667	-2.58496250072116	-0.4308271
4	Jacquinia pungens	Pica Pendejos								1		1	0.166666667	-2.58496250072116	-0.4308271
	4										N	6	1		-1.918295834

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	ni	Valor de Importancia
1	Acacia macilenta	Chacalcahuil		1					1			2	33.33333333
2	Lysiloma microphyllum	Tepemezquite	1							1		2	33.33333333
3	Apoplanesia paniculata	Llora sangre							1			1	16.66666667
4	Jacquinia pungens	Pica Pendejos								1		1	16.66666667
												6	100

Cabe señalar que en los sitios muestreados no se encontraron especies de cactáceas, sin embargo, se hace el compromiso de aquellas especies de cactáceas que cuenten con tamaño inferior a un metro de altura, serán rescatadas y trasplantadas en el área marcada como de restitución ambiental.

Tabla No. 51.- Tabla de abundancia relativa.

Número	Nombre científico	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	ni	valor de importancia
1	<i>Abutilon malacum</i>	Acapan Aserrado	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3.571428571
2	<i>Aphelandra lineariloba</i>	Afelandra Herbacea/Hierba del camaron	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	9	32.14285714
3	<i>Acalypha mexicana</i>	Cancerina	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	7.142857143
4	<i>Lasiacis nigra</i>	Carrizo	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	6	21.42857143
5	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	7.142857143
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	Galinsoga Perbiflora	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.571428571
7	<i>Dicliptera peduncularis</i>	Malesa de las Lomas	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	4	14.28571429
8	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto Buffel	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.571428571
9	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3.571428571
10	<i>Commelina diffusa</i>	Rodilla de Pollo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3.571428571
												N	28	100



Imagen No. 44.- Abundancia relativa.

De acuerdo a la tabla y grafico correspondiente, las especies de mayor abundancia relativa de los sitios de muestreados fueron; *Aphelandra lineariloba*, *Lasiacis nigra*, *Dicliptera peduncularis* y *Elytraria imbricata*. No encontrándose ninguna en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Comparativo valor de importancia entre el CUSTF y la microcuenca

En la tabla comparativa entre el índice de valor de importancia del sitio del CUSTF y la microcuenca se obtuvo que del estrato arbóreo de 39 especies; 19 coincidieron en ambos sitios, 18 no se presentaron en el sitio del CUSTF y 2 no se encontraron en la microcuenca, correspondiendo la similitud al 48.71 %, de las especies que no se encontraron en el sitio del CUSTF, el 46.15 % al sitio de estudio y 5.12% de la microcuenca. En lo que corresponde a las especies con mayor valor de importancia en el sitio del CUSTF, fueron; *Acacia macilenta*,

Heliocarpus terebinthinaceus, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera copallifera*, *Acacia cymbispina*, *Amphipterygium adstringens*, *Ipomea muracoides*, *Bursera simaruba* y *Lysiloma microphyllum*.
De las especies de la microcuenca:

Lysiloma microphyllum, *Thouinia serrata*, *Forchhammeria pallida*. Encontrando dentro de esta especies protegidas como *Erythrina americana*, *Tabebuia chrysantha* y *Guaiaicum coulteri*. (Ver tabla IV.25 comparativo de valor de importancia entre el CUSTF y la microcuenca.

Tabla No. 52.- Valor de importancia entre el CUSTF y la microcuenca Piscila.

		CHF	CUSTF
No.	Nombre científico	Valor de importancia %	Valor de importancia %
1	Sapindus saponaria	6.455105655	
2	Haematoxylum brasiletto	11.75788462	13.11090993
3	Caesalpinia coriaria	8.091009962	
4	Acacia macilentia	21.48792539	39.95313597
5	Casearia nitida	6.593271284	3.893260522
6	Cyrtocarpa procera	17.05778544	
7	Spondia purpurea	2.040733192	4.076822814
8	Erythrina americana	3.542275099	
9	Bursera copallifera	8.461411357	29.20950765
10	Amphipterygium adstringens	10.42745617	14.85287343
11	Crescentia alata	10.74175206	
12	Lonchocarpus sericeus	3.436249563	
13	Acacia cymbispina	6.81659217	18.0073005
14	Leucaena lanceolata	1.986973766	
15	Psidium guajava	7.263748286	
16	Guaiacum coulteri	2.488728414	
17	Piranhea mexicana	14.54834434	
18	Thouinia serrata	15.35625157	8.362553472
19	Sideroxylon cartilagineum	2.898655297	
20	Apoplanesia paniculata	3.774497211	
21	Heliocarpus terebinthinaceus	10.52016806	32.01641602
22	Recchia mexicana	1.986973766	7.914949269
23	Tabebuia chrysantha	4.776535702	
24	Forchhammeria pallida Liebm.	7.909641832	4.562374685
25	Cnidoscolus multilobus	2.143772093	
26	Ipomoea murucoides	3.062162297	33.83485254
27	Plumeria rubra	2.835935966	
28	Cochlospermum vitifolium	12.01262385	25.60090899
29	Bursera simaruba	3.814794269	10.61693317
30	Bursera odorata	7.279520565	9.799784899
31	Albizia occidentalis	8.190994692	
32	Ceiba aesculifolia	12.21249846	
33	Crataeva tapia	7.563020954	8.948768536
34	Bursera sarcopoda	17.88670282	
35	Lysiloma microphyllum	24.43906786	14.62786159
36	Hintonia latiflora	2.751552277	5.673171688
37	Senna atomaria	5.387383711	5.939633081
38	Chloroleucon mangense		5.187619817
39	Zanthoxylum martinicense		3.810361422

IV. 9.2 Fauna

La fauna característica del área de estudio se enlista enseguida, en lo que corresponde a la microcuenca hidrológico forestal.

Con el objeto de conocer la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre en la cuenca hidrológico forestal definida para el área del proyecto, se

aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados en un sitio seleccionado dentro de la microcuenca en las condiciones similares al sitio del proyecto, siendo este un predio contiguo donde se da un flujo de fauna entre ambos sitios por la vegetación. Después se realizó un recorrido en este, teniendo como resultado un transecto de 2,900 m de longitud abarcando un ancho de 10 m, con la intención de poder observar la mayor fauna posible en los costados de este, abarcando una superficie de 29,000 M², equivalente a 2.9 hectáreas, ubicado sobre las veredas raramente transitadas. La información de campo fue complementada con aquella recabada en la literatura y sitios de internet especializados y reconocidos.

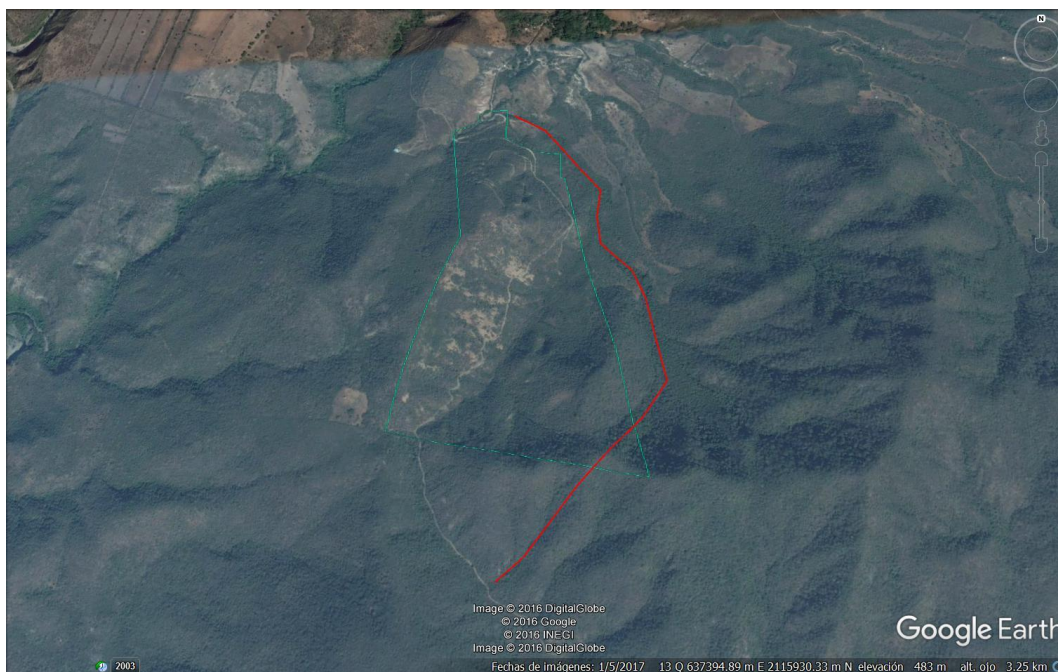


Imagen No. 45. Ubicación del transecto del sitio comparativo.

Proceso metodológico

Para el registro de datos se realizaron tres transectos los días; 1 noviembre de 2016, 8 de enero de 2017 y 15 de febrero de 2017. Para lo cual se utilizó el siguiente material;

- Binoculares Bushnell 10x80 X de zoom.
- Cámara fotográfica marca fujifilm, modelo finepix, S4800.
- Gps marca etrex, garmin.
- Libreta de transito.
- Cámaras trampa marca cudde back, digital.
- Laptop, para procesamiento de datos.

Una vez obtenidos los datos se registraron de acuerdo a las siguientes tablas;

Para lo cual se planeó hacer tres recorridos durante el mes para la obtención de datos sobre el registro de la fauna presente, siendo los días 1 de noviembre de 2016, 8 de enero y 15 de febrero del presente año.

Transecto del día 1 de noviembre de 2016.

Hora de inicio 8:30 a.m

Hora de conclusión 19:30 p.m.

Tabla No. 53.- Registros transecto 1 de noviembre de 2016.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. INDIVIDUOS
Aves			
Carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae	10
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Cracidae	8
Churio tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	15
Churio pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tyrannidae	11
Colibri	<i>Amazilia rutila</i>	Trochilidae	7
Copetón de nutting	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Tyrannidae	7
Gavilán	<i>Accipiter cooperii</i>	Accipitridae	3
Mirlas	<i>Turdus migratorius</i>	Turdidae	9
mosquero	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Vireonidae	7
Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	9
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	Corvidae	8
Viejita argundera	<i>Sturnella neglecta</i>	Icteridae	7
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	8
Mamíferos			
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Leporidae	3
coyote	<i>canis latrans</i>	Canidae	3
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	Tayassuidae	1
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	Sciuridae	5
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	3
Reptiles			
cuije cola roja	<i>Aspidoscelis communis</i>	Teiidae	18
Malcoa	<i>Boa constrictor</i>	Boidae	1
Iguana verde	<i>Ctenosaura pectinata</i>		2

Transecto del día 8 de enero de 2017.

Hora de inicio 8:00 a.m.

Hora de conclusión: 18:45 p.m.

Tabla No. 54.- Registro transecto 8 de enero de 2017.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. INDIVIDUOS
Aves			
Bolsero	<i>Icterus pudtulus</i>	<i>Icteridae</i>	7
Carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	<i>Picidae</i>	9
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	<i>Cracidae</i>	6
Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tyrannidae</i>	18
Churio pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	<i>Tyrannidae</i>	11
Colibri	<i>Amazilia rutila</i>	<i>Trochilidae</i>	8
Copeton nuttin	<i>Myiarchus nuttingi</i>	<i>Tyrannidae</i>	8
Matraquita	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Troglodytidae</i>	10
Mosquero	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	<i>Vireonidae</i>	9
Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Columbidae</i>	8
Torcacita	<i>Columbinapasserina</i>	<i>Columbidae</i>	5
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	<i>Tyrannus crassirostris</i>	8
Viejita argundera	<i>Sturnella neglecta</i>	<i>Icteridae</i>	7
Zopilote comun	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Cathartidae</i>	6
Reptiles			
Cuije cola roja	<i>Aspidoscelis communis</i>	<i>Teiidae</i>	13
Cuije cola azul	<i>Cnemidophorus communis</i>	<i>Teiidae</i>	7
Malcoa	<i>Boa constrictor</i>	<i>Boidae</i>	1
Mamíferos			
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Tayassuidae</i>	4
Tuza	<i>Geomys bursarius</i>	<i>Geomyidae</i>	1
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	<i>Sciuridae</i>	10
coyote	<i>canis latrans</i>	<i>canidae</i>	2

Transecto del día 15 febrero de 2017

Hora de inicio 8:30 a.m.

Hora de conclusión: 18:30 p.m.

Tabla No. 55.- Transecto 15 de febrero de 2017.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. INDIVIDUOS
Aves			
Aguila aura	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Accipitridae</i>	2
Bolsero	<i>Icterus pudtulus</i>	<i>Icteridae</i>	8
Carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	<i>Picidae</i>	8
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	<i>Cracidae</i>	9
Churio tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tyrannidae</i>	21
Churio pico gruesool	<i>Tyrannus crassirostris</i>	<i>Tyrannidae</i>	15
Colorin	<i>Passerina leclanncherii</i>	<i>Cardinalidae</i>	10
Copeton nuttin	<i>Myiarchus nuttingi</i>	<i>Tyrannidae</i>	8
Matraquita	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	<i>Troglodytidae</i>	7
Paloma arroyra	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Columbidae</i>	9
Papamosca atrigrado	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	<i>Tyrannidae</i>	8
Petlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	<i>Poliopitidae</i>	8
Pibi Occidental	<i>Contopus sordidulus</i>	<i>Tyrannidae</i>	9
Picogruoso Azul	<i>Passerina caerulea</i>	<i>Cardinalidae</i>	16
Pizon mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	<i>Fringillidae</i>	8
Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	<i>Columbidae</i>	8
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	<i>Tyrannus crassirostris</i>	10
Viejita arguendera	<i>Sturnella neglecta</i>	<i>Icteridae</i>	8
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Cathartidae</i>	4
Mamíferos			
coyote	<i>canis latrans</i>	<i>canidae</i>	2
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Tayassuidae</i>	4
Tesmo	<i>Notocitellus annulatus</i>	<i>Sciuridae</i>	7
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	<i>Canidae</i>	2
Reptiles			
Cuije cola azul	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Teiidae</i>	4

	<i>communis</i>		
Cuijecola roja	Aspidoscelis communis	Teiidae	22
Iguana	Ctenosaura pectinata	Iguanidae	4

Núm	Nombre científico	Trans 1	Trans 2	Trans 3	ni	Pi (ni/N)	Log2pi	pi/npi
1	<i>Buteo albonotatus</i>	0	0	2	2	0.003861	-8.01680828768655	- 0.0310
2	<i>Icterus pudtulus</i>	0	7	8	15	0.02895753	-5.10991769207804	-0.1480
3	<i>Picoides scalaris</i>	10	9	8	27	0.05212355	-4.26192078552309	- 0.2221
4	<i>Ortalis poliocephala</i>	8	6	9	23	0.04440154	-4.49324633162954	- 0.1995
5	<i>Tyrannus melancholicus</i>	15	18	21	54	0.1042471	-3.26192078552309	-0.3400
6	<i>Tyrannus crassirostris</i>	11	11	15	37	0.07142857	-3.80735492205761	- 0.2720
7	<i>Amazilia rutila</i>	7	8	0	15	0.02895753	-5.10991769207804	- 0.1480
8	<i>Passerina leclancherii</i>	0	0	10	10	0.01930502	-5.69488019279919	- 0.1099
9	<i>Myiarchus nuttingi</i>	7	8	8	23	0.04440154	-4.49324633162954	- 0.1995
10	<i>Accipiter cooperii</i>	3	0	0	3	0.00579151	-7.4318457869654	- 0.0430
11	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	0	10	7	17	0.03281853	-4.92934544643622	- 0.1618
12	<i>Turdus migratorius</i>	9	0	0	9	0.01737452	-5.84688328624424	- 0.1016
13	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	7	9	0	16	0.03088803	-5.01680828768655	-0.1550
14	<i>Leptotila verreauxi</i>	9	8	9	26	0.05019305	-4.31636856954546	- 0.2167
15	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	0	0	8	8	0.01544402	-6.01680828768656	- 0.0929
16	<i>Poliophtila caerulea</i>	0	0	8	8	0.01544402	-6.01680828768656	- 0.0929
17	<i>Contopus sordidulus</i>	0	0	9	9	0.01737452	-5.84688328624424	- 0.1016
18	<i>Passerina caerulea</i>	0	0	16	16	0.03088803	-5.01680828768655	- 0.1550
19	<i>Haemorhous mexicanus</i>	0	0	8	8	0.01544402	-6.01680828768656	- 0.0929
20	<i>Columbina passerina</i>	0	5	8	13	0.02509653	-5.31636856954546	- 0.1334
21	<i>Calocitta formosa</i>	8	8	10	26	0.05019305	-4.31636856954546	- 0.2167
22	<i>Sturnella neglecta</i>	7	7	8	22	0.04247104	-4.55737666904926	- 0.1936
23	<i>Coragyps atratus</i>	8	6	4	18	0.03474903	-4.84688328624424	- 0.1684
24	<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	0	0	3	0.00579151	-7.4318457869654	- 0.0430
25	<i>Pecari tajacu</i>	0	4	4	8	0.01544402	-6.01680828768656	- 0.0929
26	<i>canis latrans</i>	3	2	2	7	0.01351351	-6.20945336562895	- 0.0839
27	<i>Notocitellus annulatus</i>	5	7	7	19	0.03667954	-4.76888077424297	- 0.1749
28	<i>Geomys bursarius</i>	0	1	0	1	0.0019305	-9.01680828768655	- 0.0174
29	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0	2	5	0.00965251	-6.69488019279919	- 0.0646
30	<i>Cnemidophorus communis</i>	0	7	4	11	0.02123552	-5.55737666904926	- 0.1180

31	<i>Ctenosaura pectinata</i>	0	0	4	4	0.00772201	-7.01680828768656	- 0.0542
32	<i>Boa constrictor</i>	1	1	0	2	0.003861	-8.01680828768655	- 0.0310
33	<i>Aspidoscelis communis</i>	18	13	22	53	0.1023166	-3.28888783312336	- 0.3365
	suma	142	15	22	51			- 4.6119
			5	1	8			

Donde se obtuvo como valor S: 33, N: 518, un índice Shannon y Wiener de 4.6119 Bits/Ind., (Número binario) donde se toma como valor mínimo 0 y máximo 1, se puede decir que la riqueza de especies está muy próxima a la intermedia. En lo que corresponde a la equitatividad fue de 0.9138 Bits/ind.

Fauna en la microcuenca hidrológica.

Abundancia relativa.

De las especies registradas en el sitio de muestreo, se tuvo que las especies más abundantes fueron la de *Tyrannus melancholicus*, *Aspidoscelis communis*, *Tyrannus crassirostris*, del grupo de las aves y de los reptiles *Aspidoscelis communis*.

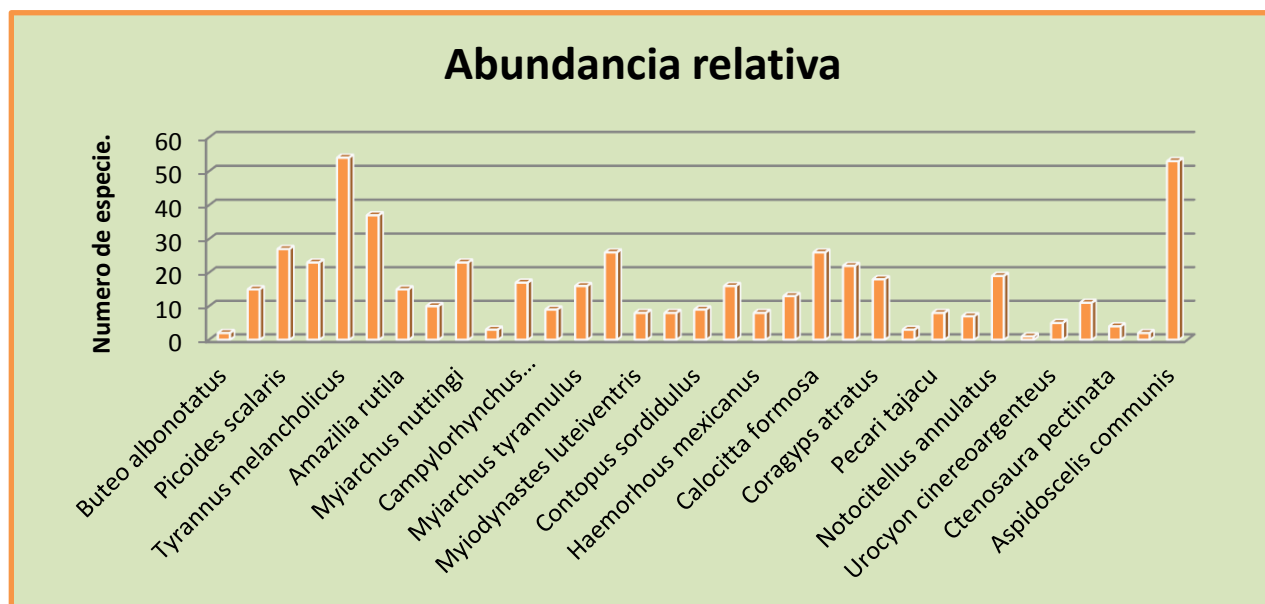


Imagen No. 46. Abundancia relativa de especies.

Aves

En lo que corresponde al índice de Shannon y Wiener para las aves, se obtuvo 4.23 Bits/Ind., y una equitatividad = 0.92 Bits/ind., las especies con mayor abundancia

relativa fueron; *Tyrannus melancholicus* (churio tropical), *Tyrannus crassirostris* y *Calosita formosa*,

Tabla No. 56. Índice de Shannon y Wiener.

Número	Nombre común	Nombre científico	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	ni	Pi (ni/N)	Log2pi	pi/lnpi
1	Aguila aura	<i>Buteo albonotatus</i>	0	0	2	2	0.00485437	-7.68650052718322	-0.0373
2	Bolsero	<i>Icterus pudulatus</i>	0	7	8	15	0.03640777	-4.7796099315747	-0.1740
3	Carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	10	9	8	27	0.06553398	-3.93161302501975	-0.2577
4	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	8	6	9	23	0.05582524	-4.16293857112621	-0.2324
5	Churio tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	15	18	21	54	0.13106796	-2.93161302501975	-0.3842
6	Churio pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	11	11	15	37	0.08980583	-3.47704716155427	-0.3123
7	Colibri	<i>Amazilia rutila</i>	7	8	0	15	0.03640777	-4.7796099315747	-0.1740
8	Colorin	<i>Passerina leclancherii</i>	0	0	10	10	0.02427184	-5.36457243229586	-0.1302
9	Copeton nuttin	<i>Myiarchus nuttingi</i>	7	8	8	23	0.05582524	-4.16293857112621	-0.2324
10	Gavilan	<i>Accipiter cooperii</i>	3	0	0	3	0.00728155	-7.10153802646206	-0.0517
11	Matraquita	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	9	10	7	26	0.0631068	-3.98606080904213	-0.2515
12	Mirlas	<i>Turdus migratorius</i>	7	0	0	7	0.01699029	-5.87914560512562	-0.0999
13	mosquero	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	9	9	0	18	0.04368932	-4.51657552574091	-0.1973
14	Paloma arroyra	<i>Leptotila verreauxi</i>	7	8	9	24	0.05825243	-4.10153802646206	-0.2389
15	Papamosca atrigrado	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	0	0	8	8	0.01941748	-5.68650052718322	-0.1104
16	Petlita azulgris	<i>Poliopitla caerulea</i>	0	0	8	8	0.01941748	-5.68650052718322	-0.1104
17	Pibi Occidental	<i>Contopus sordidulus</i>	0	0	9	9	0.02184466	-5.51657552574091	-0.1205
18	Picogruaso Azul	<i>Passerina caerulea</i>	0	0	16	16	0.03883495	-4.68650052718322	-0.1820
19	Pizon mexicano	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	0	0	8	8	0.01941748	-5.68650052718322	-0.1104
20	Torcacita	<i>Columbina passerina</i>	0	5	8	13	0.0315534	-4.98606080904213	-0.1573
21	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	8	8	10	26	0.0631068	-3.98606080904213	-0.2515
22	Viejita argundera	<i>Sturnella neglecta</i>	7	7	8	22	0.05339806	-4.22706890854592	-0.2257
23	Zopilote comun	<i>Coragyps atratus</i>	8	6	4	18	0.04368932	-4.51657552574091	-0.1973
SUMA			116	120	176	412			-4.2396

Índice Shannon y Wiener de 4.23 Bits/Ind

Equitatividad = 0.92 Bits/ind.

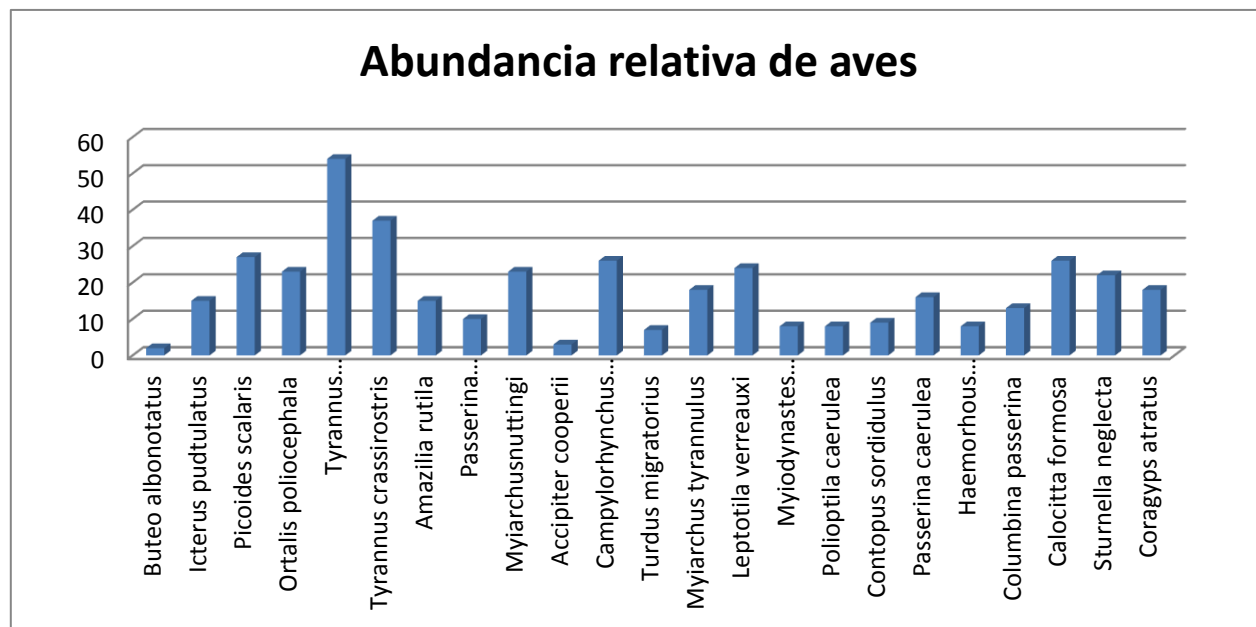


Imagen No. 47. Abundancia de clases Aves

Reptiles

Tabla No. 57. Índice de Shannon y Wiener.

Número	Nombre científico	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	ni	Pi (ni/N)	Log2pi	pi ln pi
1	<i>Cnemidophorus communis</i>	0	7	4	11	0.157142857	-2.66985139830767	- 0.4195
2	<i>Ctenosaura pectinata</i>	0	0	4	4	0.057142857	-4.12928301694497	- 0.2360
3	<i>Boa constrictor</i>	1	1	0	2	0.028571429	-5.12928301694497	- 0.1466
4	<i>Aspidoscelis communis</i>	18	13	22	53	0.757142857	-0.401362562381767	- 0.3039
	suma	19	25	32	70			- 1.1059

Índice Shannon y Wiener de 1.1059 Bits/Ind

Equitatividad = 0.5529 Bits/ind.

Abundancia relativa

El índice de Shannon y Wiener para la clase de reptiles fue de 1.1059 y equitatividad, 0.5529 Bits/ind., siendo las especies de mayor abundancia *Aspidoscelis communis*, con registrados de 53 respectivamente.

Es importante mencionar que las especies *Cnemidophorus communis*, *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis communis*, se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

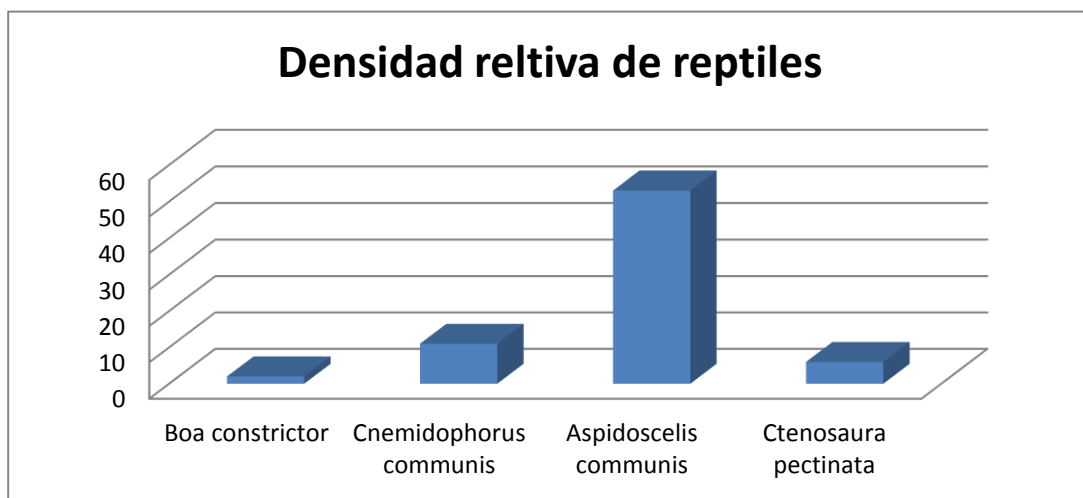


Imagen No. 48. Abundancia relativa de reptiles.

Mamíferos

Tabla No. 58. Índice de Shannon y Wiener.

Número	Nombre científico	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	ni	Pi (ni/N)	Log2pi	pilnpi
1	<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	0	0	3	0.069767442	-3.84130225398094	- 0.2680
2	<i>Pecari tajacu</i>	0	4	4	8	0.186046512	-2.4262647547021	- 0.4514
3	<i>canis latrans</i>	3	2	2	7	0.162790698	-2.61890983264449	- 0.4263
4	<i>Notocitellus annulatus</i>	5	7	7	19	0.441860465	-1.17833724125851	- 0.5207
5	<i>Geomys bursarius</i>	0	1	0	1	0.023255814	-5.4262647547021	- 0.1262
6	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	0	2	5	0.11627907	-3.10433665981474	- 0.3610
					43			2.1536

Índice Shannon y Wiener de 2.1536 Bits/Ind

Equitatividad = 0.8331Bits/ind.

El índice de Shannon y Wiener para la clase de mamíferos es de 2.1536 y equitatividad, 0.8331 Bits/ind., siendo las especies de mayor abundancia *Notocitellus annulatus*, *Pecari tajacu* y *Canis latrans* (ver tabla de índice de Shannon y Wiener y gráfico de abundancia relativa).

Abundancia relativa

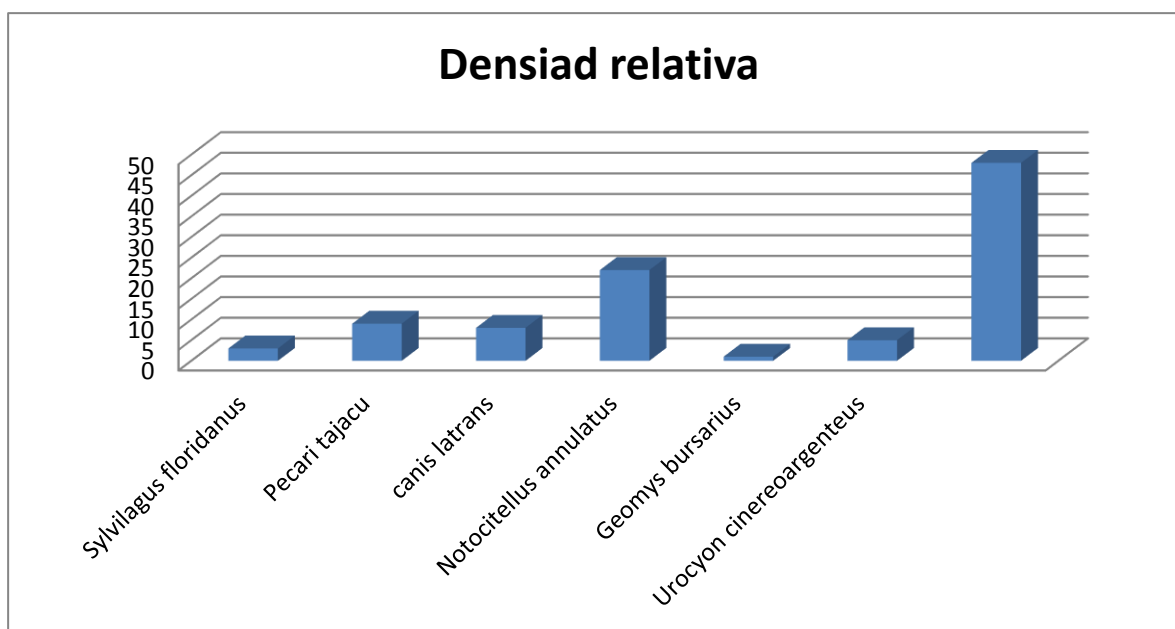


Imagen No. 49. Abundancia relativa de mamíferos.

Tabla No. 59. Abundancia por clases.

Grupo	No de individuos	Porcentaje%
Aves	412	78.32
Mamíferos	48	9.1
Reptiles	66	12.54

De acuerdo a la calidad ambiental y la diversidad de ecosistemas dentro de la microcuenca hidrológica, es posible apreciar una abundante diversidad de especies de fauna silvestre asociada a la vegetación natural. Para lo cual se presenta un listado de las especies de los diferentes grupos terrestres presentes en esta así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su presencia. (Común. Abundante, migratorio, escaso/raro).

Diversidad Faunística del Sistema Ambiental de la Microcuenca hidrológica.

Reptiles

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010/CITES
CHELONIA/CHELONIIDAE		
<i>Kinosternidae integrum</i>	Tortuga de agua	
SCUAMATA/IGUANIDAE		
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	A
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija	
<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño	
<i>Cnemidophorus communis</i>	Cuije	P
<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacifico	
<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico moteado gigante, costa de la costa de Jalisco	
<i>Anolis schmidtii</i>	Abaniquillo de Colima	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>		
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño espinoso	
SCUAMATA/COLUBRIDAE		
<i>Leptophis diplotropis</i>	Flechilla	A
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra	P
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo	
<i>Conophis vittatus</i>	Alicante	
SCUAMATA/BOIDAE		
<i>Boa constrictor</i>	Boa/Malcoa	Apéndice I

Aves

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNA T-2010	PRESENCIA
GAVIIFORMES/GAVIIDAE			
<i>Gavia immer</i>	Somormujo común		Invernal
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Pinto		
FALCONIFORMES/CATHARTIDAE			
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común, zopilote negro		Común
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura, aura, zopilote cabeza roja		Común
FALCONIFORMES/ACCIPITRIDAE			
<i>Padion haliaetus</i>	Gavilán pescador		Invernal
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala ancha	Pr	
FALCONIFORMES/FALCONIDAE			
<i>Polyborus plancus</i>	Cara cara		Común
<i>Falco sparverius</i>	Alcón		Común
PICIFORMES/ALCEDINIDAE			
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador de collar		Común
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador		Invernal
PASERIFORMES/HIRUNDINAE			
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina		Invernal
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina		Invernal
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina		Invernal
<i>Hirundo phyrronota</i>	Golondrina risquera		Invernal
<i>Hirundo rústica</i>	Golondrina Tijereta		Invernal
COLUMBIFORMES/COLUMBIDAE			
<i>Columbina passerina</i>	Paloma alas blancas		
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga		

Mamíferos

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo cadeno		Común
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		Común
<i>Nasua Larica</i>	Tejón, Coatí		Abundante
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Común
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago		Común
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago		Común
<i>Molossus ater</i>	Murciélago		Común
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		Común
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador		Común
<i>Pteronotus Dhabí</i>	Murciélago de falsa espalda		Abundante
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón		Común
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago		Abundante
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago		Común
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro, Murciélago vampiro		Común
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago		Abundante
<i>Leptonycteris sanborni</i>	Murciélago	A	Común
<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago		Común
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frutero		Común
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		Abundante
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago		Común
<i>Lasiurus boriális</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago		Abundante
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común, Tlacuache cola pelada		Abundante
<i>Marmosa canescens</i>	Ratón tlacuache, Tlacuachín		Abundante
<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza		Común
<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso		Abundante
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus banderanus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus perfulvus</i>	Ratón		abundante
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris		Abundante
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón		Común

<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla		Escaso
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli		Común
<i>Odocoileus virginianus, sinaloae J.A. Allen</i>	Venado Cola blanca		Abundante
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí		Abundante
<i>Felis pardalis</i>	Ocelote	p	Escaso
<i>Felis wiendii</i>	Tigrillo	p	Escaso
<i>Felis yagouaroundi</i>	Yaguarundi	A	Abundante

Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010

Probablemente extinta en el medio silvestre: **E**
En peligro de extinción: **P**
Amenazada: **A**
Sujeta a protección especial: **Pr**

IV. 10. Paisaje

El paisaje del área de estudio comprende una llanura y una sierra compleja, puede apreciarse vegetación de selva baja caducifolia, algunas especies arbóreas con mayor proporción de especies arbustivas en las zonas altas de los cerros, algunas de las áreas se encuentran severamente perturbadas con áreas desnudas y procesos erosivos, siendo el uso actual del sitio de tipo pecuario extensivo, lo que no permite la recuperación de la vegetación forestal, en las zonas bajas o valles se realizan actividades de cultivo de pastizales.

La altura va de los 220 – 640 m.s.n.m. con un perfil de elevación de 260 m y una inclinación promedio de 11.07 % en dirección norte-sur. El área de estudio se encuentra a 5.31 km de la carretera federal 110 Colima-Jiquilpan, que además puede observarse al entorno del sitio localidades como Piscila, las Guasimas, entre otras., también se aprecian paisajes de cactáceas (órganos pitayeros), nopaleras y agave silvestre, como se describió anteriormente la vegetación dominante es la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (carta serie V de uso de suelo y vegetación de INEGI).

IV. 11 Medio socio económico

Según datos del anuario estadístico 2010, el Municipio de Colima, presenta los siguientes datos demográficos y de población:

El municipio de Colima presenta un total 146,904 habitantes, de los cuales 71,556 son hombres y 75,348 mujeres, presentando una edad media los hombres de 28 y las mujeres de 29 años respectivamente, de acuerdo al censo de población al 12 de junio de 2010, realizado por el INEGI.

IV.11.1. Población económicamente activa

De acuerdo los indicadores estratégicos trimestrales de ocupación y empleo según sexo, seleccionados de la población económicamente activa, cifras proporcionada en miles según el anuario estadístico de Colima 2014, de acuerdo a los dos primeros trimestres del año: enero-marzo y abril-junio, de la población económicamente activa de 14 años y más se obtuvo que de un promedio de **349,916** habitantes **331,487** están ocupados y **15,381** desocupados, correspondiendo un promedio de **192,912** a hombres y **141,623** a mujeres, teniendo un porcentaje en promedio de 96 para ocupados y 4 para desocupados (ver las siguientes tablas).

Para la población desocupada se obtuvo el 4 % con respecto a la población económicamente activa del trimestre enero-marzo y del 4 para el trimestre abril-junio. Cabe mencionar que esta información se reporta para todo el estado, no estando especificado por municipio.

Tabla No. 60. Población Económicamente activa; Fuente INEGI, 2014.

Indicador	Trimestres		suma	media
Población de 14 años y mas	enero-marzo	abril-junio		
Población económicamente activa	346,727	353,105	699,832	349,916
Ocupada	331,487	337,583	669,070	334,535
Desocupada	13,402 4 %	15,283 4%	28,685	14342.5

Tabla No. 61. Hombres; Fuente INEGI, 2011.

Indicador	Trimestres		suma	media
Población de 14 años y mas	enero-marzo	abril-junio		
Población económicamente activa	201,023	203,231	404,254	202,127
Ocupada	191,481	194,343	385,824	192,912
Desocupada	9,542	8,888	18,430	9,125

Tabla No. 62. Mujeres; Fuente INEGI, 2011.

Indicador	Trimestres		suma	media
Población de 14 años y mas	enero-marzo	abril-junio		
Población económicamente activa	145,704	149,874	295,578	147,789
Ocupada	140,006	143,240	283,246	141,623
Desocupada	5,698	6,634	12,332	6,166

Tabla No. 63. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2011.

Indicador	Trimestres		suma	media
Población de 14 años y mas	enero-marzo	abril-junio		
Población económicamente no activa	181,641	179,859	361,500	180,750
Ocupada	41,606	38,675	80,281	40,140
Desocupada	140,035	141,184	281,219	140,609

Tabla No. 64. Distribución de la población activa por sectores de actividad.

Indicador	Total		Hombres		Mujeres	
	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio
Población ocupada por sector de actividad económica	331,487	337,583	191,481	194,343	140,006	143,240
Primario	38,350	40,725	32,881	34,606	5,469	6,119
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	38,350	40,725	32,881	34,606	5,469	6,119
Secundario	59,590	59,780	46,114	45,327	13,476	14,453
Industria extractiva y de la electricidad	3,937	3,942	3,200	3,079	737	863
Industria manufacturera	28,239	29,603	16,524	17,375	11,715	12,228
Construcción	27,414	26,235	26,390	24,873	1,024	1,362
Terciario	229,681	232,746	110,552	111,560	119,129	121,186
Comercio	60,484	63,290	27,416	28,205	33,068	35,085
Restaurantes y	30,088	31,170	8,599	9,311	21,489	21,859

servicios de alojamiento						
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	23,505	25,744	18,812	20,679	4,693	5,066
Servicios profesionales, financieros y corporativos	21,586	18,074	13,480	11,479	8,106	6,595
Servicios sociales	32,027	31,436	11,933	10,622	20,094	20,814
Servicios diversos	37,486	38,317	14,748	15,214	22,738	23,103
Gobierno y organismos internacionales	24,505	24,715	15,564	16,051	8,941	8,664
No especificado	3,866	4,332	1,934	2,850	1,932	1,482

IV.11.2. Servicios públicos

Tabla No. 65. Servicios públicos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Agua potable	*		CIAPACOV
Drenaje y alcantarillado	*		Municipio
Energía Eléctrica	*		C.F.E.
Energéticos	*		Privado
Canales de desagüe	*		Municipio, CONAGUA
Vertedero a cielo abierto		*	Municipio
Relleno Sanitario	*		Municipio

IV.11.3. Educación

Prácticamente toda la zona urbana de la región cuenta con escuelas de nivel medio superior (Bachillerato) y Superior Normal (Profesional). La mayoría de las comunidades de la región cuentan como mínimo escuelas primarias o kinders. En lo que respecta al tema para el ámbito profesional (Licenciatura y posgrados) algunos alumnos prefieren realizar sus estudios ya sea en la ciudad de Colima o Guadalajara.

IV.11.4. Servicios de Salud

Tabla No. 66. Servicios Médico-Asistenciales.

Servicios	Si	No	Observaciones
-----------	----	----	---------------

Cruz Roja Mexicana	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Clínica IMSS	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Clínica ISSSTE	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Clínica SS y BS	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Hospital General	*		Equipamiento de la c.d. de Colima

IV.11.5. Zonas de recreación familiar

Tabla No. 67. Espacios Recreativos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Parques y jardines	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Centros deportivos	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Centros culturales	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Centros de esparcimiento	*		Equipamiento de la c.d. de Colima
Otros	*		Zona turística de Colima

IV.11.6. Vivienda

Para el estado de Colima en materia de vivienda se tienen registrados los siguientes datos.

Tabla No. 68. Cantidad de Viviendas.

Vivienda	Total	Fuente
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	4553 7	INEGI 2010
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	4270 4	INEGI 2010
Viviendas particulares habitadas que disponen	4305	INEGI

de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	1	2010
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	4406 1	INEGI 2010

IV.11.7. Vivienda según el tipo de material

En relación al tipo de material predominante en viviendas particulares se presentan con tierra 1767 que equivale al 5 %, cemento o firme 17 746 que equivalen al 49.2 %, madera, mosaico y otro material 16 088 siendo 45.4 %, no especificado 146 en porcentaje 0.4 %. INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

IV.11.8. Finanzas públicas

Al ser Colima un municipio prestador de servicios y de baja zona industrial, influye para que se genere poca captación de recursos económicos, según el anuario estadístico del INEGI 2014, Colima registro la siguiente cantidad de dinero para el 2012.

Tabla No. 69. Cantidad de Viviendas.

Municipio	Total \$ en pesos	Impuestos	Cuotas y aportaciones de seguridad social	Contribuciones de mejoras	Derechos	Productos	Aprovechamientos
Colima	516,47,752.00	83,557,883.00	0.0	0.0	56,695,774	21,837,065	12,252,230

IV.11.9. Salario mínimo vigente

El estado de Colima, el salario mínimo vigente es de \$ 80.04 M.N., de acuerdo al tabulador establecido por el Servicio de administración Tributaria (SAT).

IV.11.10.-SERVICIOS

Tabla No. 70.- Servicios.

Servicios	Si	No	Observaciones
Telefonía y Fax	x		
Telégrafo	x		
Correo	x		
Correo electrónico	x		
Internet	x		

IV.11.11.- Medios de transporte

IV.11.12. Red de carreteras

Colima cuenta con una longitud total de 328 km de los cuales 69 km, corresponden a carretera federal de 2 y 4 carriles, 151 km corresponden a carretera de estatal; 86 km a la carretera revestida, 12 km., a terracería.

El resto de los caminos vecinales o rurales, son los que comunican prácticamente toda la zona rural del municipio, con una longitud de 10 km y 12 de terracería.

IV.11.13. Red ferroviaria

El estado de Colima cuenta con una red ferroviaria de 251 km de longitud (INEGI 2013), de los cuales más de 95 km se encuentran en la ciudad portuaria de Manzanillo, y menos de 50 km atraviesan solo por la capital del estado (INEGI 2014).

IV.11.14 Puerto marítimo

El municipio de Colima no cuenta con un puerto marítimo, solo el municipio de Manzanillo. El cual se encuentra a 63.81Km.

IV.11.15. Aeropuerto

Los aeropuertos más próximos al área de estudio son: aeropuerto de Manzanillo 90.84 Km., y Cuauhtémoc a 16.30 Km.

IV.11.16. Servicios públicos

Tabla No. 71. Servicios públicos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Agua potable	*		CIAPACOV
Drenaje y alcantarillado	*		Municipio
Energía Eléctrica	*		C.F.E.
Energéticos	*		Privado
Canales de desagüe	*		Municipio, CONAGUA
Vertedero a cielo abierto		*	Municipio
Relleno Sanitario	*		Municipio

IV.11.17. Crecimiento de la mancha urbana

El crecimiento de la población urbana es uno de los principales factores causantes de la degradación del ambiente. A partir de éste fenómeno se desencadena una serie de factores que contribuyen a dicha degradación, como lo es el crecimiento de la ciudad. En los últimos 65 años la zona conurbada de Colima y Villa de Álvarez ha crecido más

del 50% así como su población, al grado de duplicarla. Para el año de 1990 Villa de Álvarez tenía una población de **35,877** habitantes y para el año 2000 paso a **78,497** habitantes.

En los últimos años la zona conurbada de Colima-Villa de Álvarez ha aumentado de manera significativa, y en la ciudad de la Villa es donde se ha registrado un mayor aumento en la mancha urbana, la siguiente tabla nos muestra la tasa media de crecimiento en el estado, municipios conurbados y Colima.

A continuación en la tabla No. 38 e imagen de gráficos No. 35, nos muestra el crecimiento exponencial que se ha registrado en el estado, municipios conurbados, Colima - Villa de Álvarez.

Tabla No. 72. Tasa media de crecimiento en Colima.

	Tasa Media de Crecimiento				
Estado/Municipio					
Lugar	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
Estado	3.89	3.90	3.68	2.15	2.38
Municipios	3.66	3.43	3.62	2.55	3.96
Colima	3.85	3.11	3.24	1.50	1.09
Villa de Álvarez	2.17	5.91	5.80	6.83	7.88

Observando que el crecimiento de 1950 al año 2000, fue de 3.20 Estatal, 3.44 municipal, 2.56 Ciudad de Colima y 5.72 Villa de Álvarez, siendo esta ultima la que presenta un mayor aumento en la tasa media de crecimiento. Aunque Colima registra un mayor aumento en su población, no registra un crecimiento similar al de Villa de Álvarez (Véase Imagen No. 35. Tasa Media de Crecimiento de 1950 a 2000).

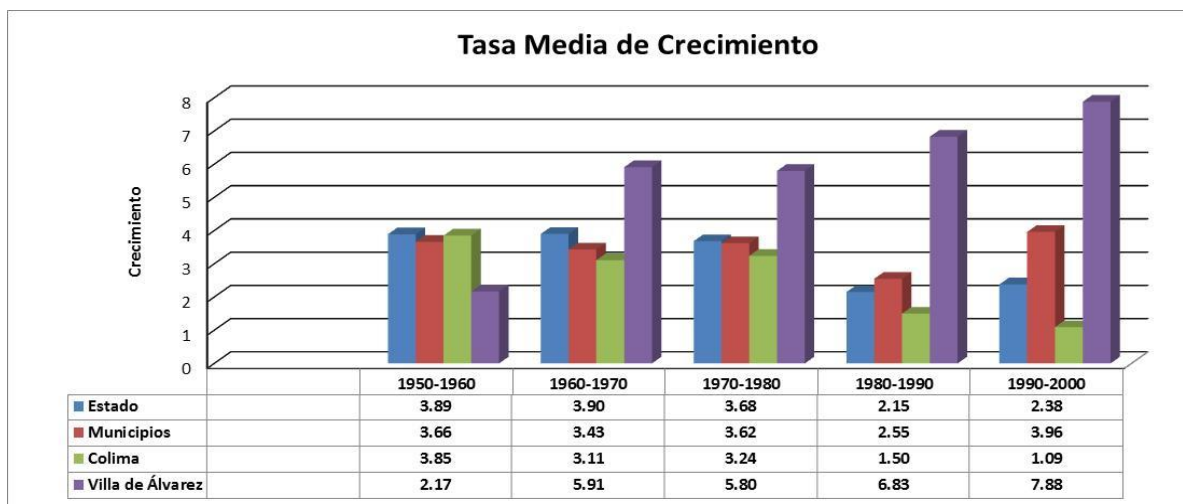


Imagen No. 50. Tasa Media de Crecimiento de 1950 a 2000.

En lo que respecta al aumento de la mancha urbana en has., en la zona conurbada Colima-Villa de Álvarez, se tiene registrado un aproximado de 6.2 m² de área verde por habitante, sin embargo, este índice es diferente en cada zona de la ciudad. La siguiente tabla y gráfico nos muestran el aumento representativo de la mancha urbana desde 1973 hasta el 2012.

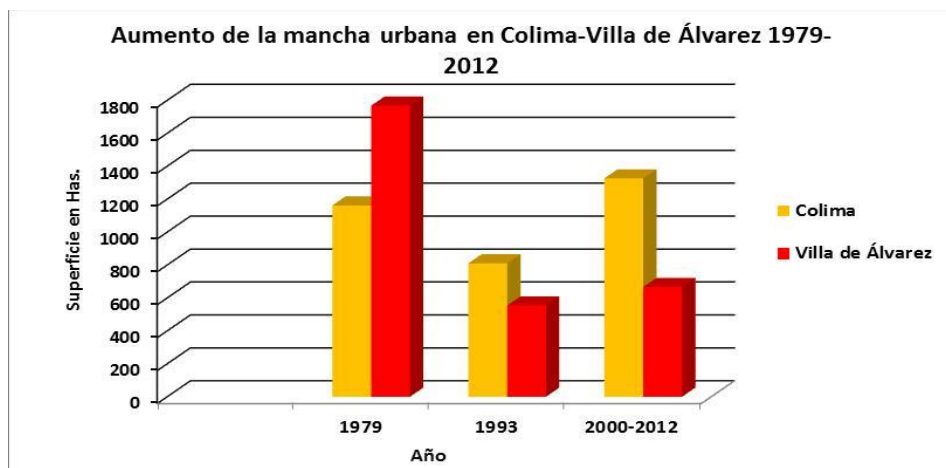


Imagen No. 51- Aumento de la mancha urbana 1973-2012.

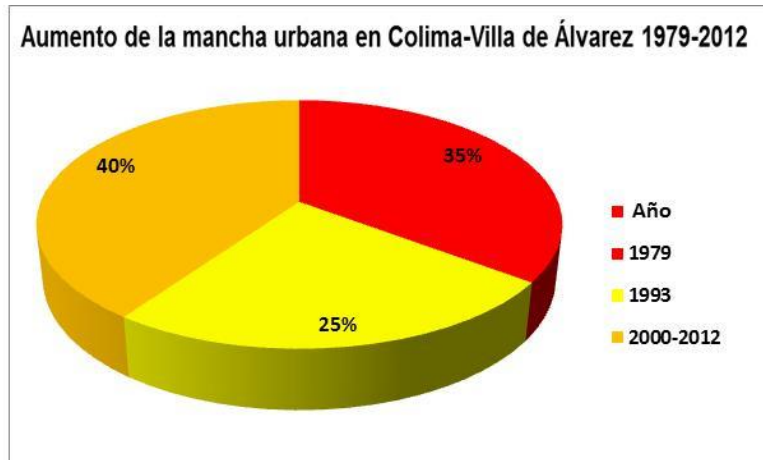


Imagen No. 52. Aumento en porcentaje de la mancha urbana Colima-Villa de Álvarez.

IV.11.18.- Proyección Urbana al 2020 y 2025 en Colima-Villa de Álvarez.

La Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano (SEIDUR) junto con el Instituto de Planeación del Colima han creado los mapas de uso de suelo urbano para saber la superficie de terreno que se tiene construida actualmente, así como lo predestinado para el crecimiento de la ciudad. Para el año 2012 el municipio de Colima tiene una

superficie de suelo urbano de 3,834.89 hectáreas, y cuenta con una reserva territorial al año 2020 de 1,617.39 Has., para lo cual estaría ocupando un total de 5,452.19 Has., mientras que para Villa de Álvarez en el 2012 contaba con una superficie total de 2,168.55 Has., y su reserva territorial para el año 2025 es de 2,227.48 Has., por lo que para ese año estaría ocupando una superficie de 4,396.03 Has. A continuación, la siguiente gráfica nos muestra el aumento de la superficie de suelo urbano en has para el 2020-2025 (González Radillo 2012).

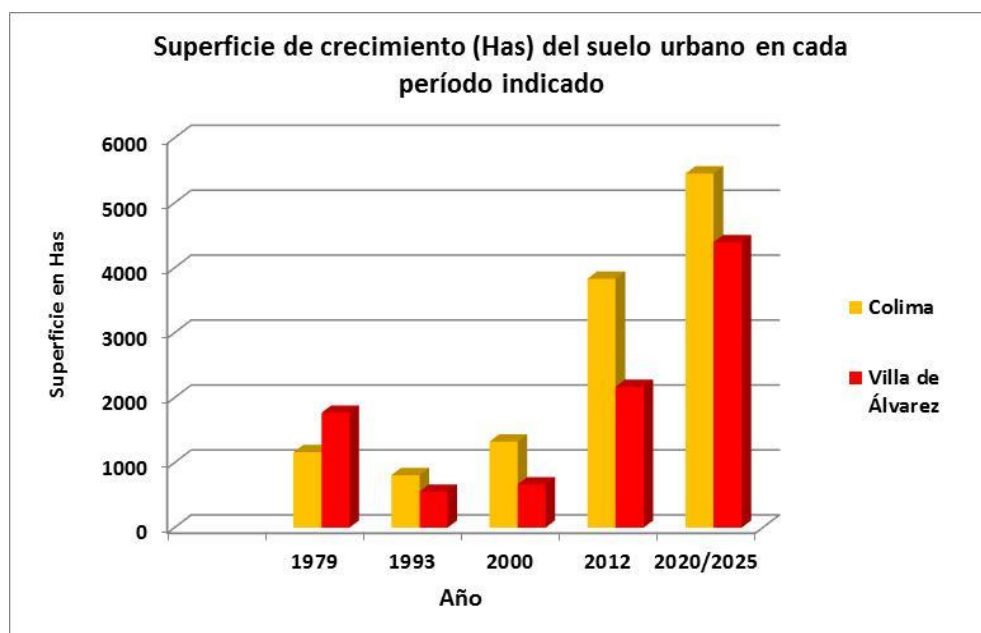


Imagen No. 53. Aumento de la superficie de suelo urbano en has para el 2020-2025.

IV.11.19.- Vivienda según el tipo de material

En relación al tipo de material predominante en viviendas particulares, se presentan con tierra 1767 que equivale al 5 %, cemento o firme 17,746 que equivalen al 49.2 %, madera, mosaico y otro material 16,088 siendo 45.4 %, no especificado 146 en porcentaje 0.4 %. Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

IV.11.20.- Grupos étnicos.

No se identifican.

IV.11.21. Finanzas públicas y actividades económicas

Al ser Colima un municipio prestador de servicios y de baja zona industrial, influye para que se genere poca captación de recursos económicos, según el anuario estadístico del INEGI 2014, Colima registro la siguiente cantidad de dinero para el 2012.

Tabla No. 73. Captación de recursos económicos.

municipio	total en pesos	impuestos	cuotas y aportaciones de seg social	contribuciones de mejoras	derechos	productos	aprovechamientos
Colima	516,647,752.00	83,557,883	0	0	56,695,774	21,837,065	12,252,232

El municipio de Colima, no solo es una entidad territorial dedicada a la prestación de servicios, sino que también tiene áreas destinadas al cultivo agrícola, de las cuales sobresalen, la caña de azúcar, papaya, limón, pastos y arroz. De acuerdo al anuario estadístico y geográfico del INEGI 2010, el municipio de Colima, registro el siguiente volumen de producción por tipo de cultivo valorado en pesos.

Tabla No. 74. Producción agrícola por tipo de cultivo en el municipio de Colima.

Cultivo	Volumen (toneladas)		Valor (miles de pesos)	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Sandía	12054	0	42754	0
Maíz grano	1270	3188	4903	11560
Chile verde	225	0	1013	0
Elote	2417	650	5356	1235
Arroz palay	2160	800	7560	2800
Melón	3198	0	14408	0
Pepino	340	0	634	0
Maíz forrajero	2100	300	630	90
Sorgo grano	252	525	936	1890
Limón	4063	266	11959	645
Caña de azúcar	191,100	42900	95550	21450
Papaya	37360	0	150782	0
Pastos	13300	110000	36648	33000

Tabla No. 75 Tipo de economía presente en el municipio.

Tipo de economía			
Economía	Tipo	Si	No
	Autoconsumo	X	
	Mercado	X	
	Otras	X	

Tabla No. 76- Cambios sociales y económicos.

Cambio sociales y economicos		
Tipo de cambio	Si	No
Demanda de mano de obra	X	
Cambios demográfico	X	
Aislamientos poblacionales	X	
Modificación de cultura en la zona	X	
Demanda de medios de comunicación	X	
Medios de comunicación	X	
Medios de transporte	X	
Servicios públicos	X	
Zonas de recreo	X	
Centros educativos	X	

IV.11.22. Marginación

A nivel nacional el índice de marginación ha ido creciendo en los últimos 10 años, según fuentes del INEGI y CONAPO, la cantidad de pobres aumento a más de 1 millón de habitantes en el actual sexenio, siendo los estados de Chiapas, el más afectado. Colima al ser una entidad pequeña y un gran ingreso per cápita tiene los menores índices de marginación en comparación a los demás estados, pero aun así no está exento, la siguiente tabla nos muestra como Colima, Villa de Álvarez y Manzanillo padecen de este problema social, debido a la mala distribución de la riqueza.

Tabla No. 77- Grado de marginación en el estado.

Grado de marginación urbana en el estado de Colima						
Municipio	Población					
	Total	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Colima	134,288	0	423	43,792	48,499	41,574
Manzanillo	139,941	888	23,394	58,386	27,059	30,214
Villa de Álvarez	117,496	0	78	19,686	36,436	61,296

IV. 11.23. Ganadería

La ganadería representa una actividad económica importante para cualquier entidad, debido a que forma parte la economía primaria que influye de manera significativa en el producto interno bruto. Colima no solo es municipio agrícola, sino que también hay gente que se dedica a la ganadería y al comercio de animales que forman parte de la alimentación diaria, a continuación, la siguiente tabla nos muestra la producción de ganado en pie y el valor de esta.

Como se observa en la siguiente tabla, Colima ocupa el primer lugar en producción ganadera de Bovino, y dentro de los tres primeros en porcino, ovino y ave, esto debido a que gran parte de la población del estado se concentra en el municipio (INEGI 2014).

Tabla No. 78. Mayores productores de ganado en pie en el estado de Colima.

Volumen de la producción de ganado en pie por municipio (toneladas) 2013.						
Municipio	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave	Guajolote
Colima	6498.00	1828.00	26.00	17.00	4173.00	1.30
Coquimatlán	1150.00	653.00	15.00	8.00	221.00	0.40
Cuauhtémoc	3391.00	96.00	6.00	5.00	547.00	1.10
Manzanillo	2415.00	315.00	11.00	23.00	24.00	1.70
Tecomán	2532.00	1904.00	54.00	24.00	7.00	0.00

Tabla No. 79. Valor de la producción de ganado en pie por municipio.

Valor de la producción de ganado en pie por municipio según especie en miles de pesos (2013).						
Municipio	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave	Guajolote
Colima	136435.00	43273.00	599.00	519.00	80099.00	33.00
Coquimatlán	25456.00	15377.00	332.00	250.00	42612.00	10.00
Cuauhtémoc	75583.00	2238.00	128.00	141.00	10517.00	27.00
Manzanillo	59471.00	7533.00	316.00	715.00	401.00	32.00
Tecomán	71401.00	44817.00	1500.00	732.00	96.00	0.00

Tabla No. 80. Valor de la producción de los productos de la ganadería.

Valor de la producción de leche de bovino, caprino, huevo y lana sucia por municipio, (miles de pesos)				
Municipio	Leche de Bovino	Leche de caprino	Huevo para plato	Lana sucia
Colima	92472.00	2.00	9540.00	0.00
Coquimatlán	16048.00	1.00	538.00	0.00
Cuauhtémoc	35066.00	1.00	4105.00	0.00
Manzanillo	17227.00	3	2628.00	0
Tecomán	25653.00	0.00	859.00	0.00

IV.11.24.- Silvicultura

La actividad forestal es un sector económico que en muchos lugares llega a ser la principal entrada económica de cierto lugar, comunidades, pueblos, etc. En el municipio de Colima, la actividad forestal es mínima, debido al tipo de uso de suelo y vegetación, ya que en su mayoría está formado por el sector agrícola y menos del 30 % de la Unidad de Gestión Ambiental, cuenta con vegetación forestal, la cual es Selva Baja Caducifolia.

El recurso forestal que se emplea en el municipio es adquirido del vecino municipio de Cuauhtémoc o desde Ciudad Guzmán Jalisco, el cual es procesado para usos domésticos o industriales, de acuerdo al Anuario estadístico y geográfico del INEGI

2014, Colima registro un volumen de producción forestal de 78 m³, proveniente de árboles tropicales, con un valor de producción de 126,300.00 M.N.X.

IV.12 Diagnóstico ambiental

a). - Integración e interpretación del inventario ambiental.

En base a la información de la caracterización y análisis de los componentes del sistema ambiental, descritos con anterioridad, se realiza el diagnóstico ambiental general de la microcuenca Piscila, además de la descripción del estado actual (escenario cero) del sitio de ubicación del proyecto y un análisis de las actividades del proyecto con relación a las que se desarrollan al entorno del mismo, considerado el área de influencia.

La microcuenca hidrológico forestal cuenta con una superficie de 63, 034,003.406 m². Que presenta el clima tipo Aw0 y Aw1, que corresponde un clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, caracterizándose por ser el más seco de los subhúmedos y el segundo, el intermedio de los Cálidos subhúmedos con lluvias en verano con una precipitación invernal menor del 5%, siendo el mes de diciembre el mes más seco de los subhúmedos con un coeficiente menor de 43.2. Ubicándose el sitio del proyecto en el primero de estos, (Aw0).

La estacionalidad de las lluvias es muy marcada iniciando en junio y concluyendo en octubre, el mes más lluvioso es julio, bajando en agosto y recuperándose otra vez en el mes de septiembre. La precipitación promedio anual del periodo de 1981-2000 es de **849 mm.**, La temperatura media anual del periodo de 1961-1997 es de **26.4 °C.**, La evotranspiración anual es de **726 mm.** El promedio anual de humedad relativa es del 77%, siendo el mes de septiembre el que alcanza mayor humedad con un promedio de 83% (Instituto Oceanográfico del Pacífico, Subdirección de Meteorología Marina 2012).

La temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre en el Pacífico. Se observa que históricamente, México se ve afectado por ciclones tropicales desde el inicio de la temporada. Los meses de julio, agosto y septiembre son los que presentan un mayor número de fenómenos, y de ellos, el mes de septiembre es el que presenta un mayor número que afectan directamente las costas del estado de Colima (CENAPRED, 2012). Por lo que de acuerdo a los gráficos de trayectorias y con respecto al área de estudio, este se encuentra dentro de las altas probabilidades de ser afectado por este tipo de fenómenos meteorológicos. Siendo los eventos más recientes y que han dejado afectaciones severas en infraestructura en el Estado son JOVA en 2011 y Patricia 2015.

El área de estudio se encuentra dentro de las provincias fisiográficas; Eje Neo volcánico y Sierra Madre del Sur, subprovincias; Volcanes de Colima y Cordillera Costera del Sur,

el sistema de topomorfias en el área de estudio corresponde a Sierras de cumbres tendidas y Llanuras, encontrándose el proyecto en el primero de estos.

La geomorfología para el área de influencia está conformada por macizos rocosos con altitudes que van de los 200 a los 1,140 m.s.n.m., que parte de una llanura costera. Ubicándose el sitio del proyecto entre los 360 a 620 m.s.n.m.

Referente a las rocas se aprecia una homogeneidad de estas dentro de la microcuenca hidrológico forestal, el granito granodiorita con clave (**KsGrGd**), se presenta en una amplia cobertura territorial seguido de rocas volcanosedimentarias con clave (**KaVs**) y Piroplásticas (**QPc**). Ubicándose el sitio del proyecto en la primera de estas. No se encuentran fallas o fracturas geológicas dentro del sitio del proyecto.

En lo que se refiere a la sismicidad, de acuerdo a la regionalización sísmica de México, la microcuenca se ubica en la región D, donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Los tipos de suelos que se presentan en la microcuenca de acuerdo a la clasificación de la FAO, UNESCO, son; regosol, feozem y vertisol. Ubicándose el sitio del proyecto en feozem de textura media, identificado con su clave Hh+Be/2.

En lo que corresponde a hidrología, la microcuenca presenta una corriente colectora de tipo perenne, que alimenta al río Salado, efluente del río Coahuayana. El sitio en estudio no interfiere de manera directa con ninguna corriente superficial de régimen perennes, siendo la más próxima el río en mención (salado) ubicado a 1.93 km., al oeste del predio, utilizado para uso agrícola.

En lo que se refiere a cuerpos lagunares, el lago de Alcuzahue y lago de Amela son los más próximos al área de estudio con distancias de 25.55 y 31.19 km., respectivamente.

El acuífero en el que se ubica el sitio en estudio corresponde al Valle de Ixtlahuacán, que cuenta con un total de aprovechamiento de 78 pozos; de los cuales, 39 son destinados a uso agrícola, 21 agua potable y 18 uso doméstico y pecuario. La disponibilidad de aguas subterráneas corresponde a 8, 977, 505 m³ (CONAGUA, 2015).

La calidad del agua

La concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea es baja en la mayor parte del Estado de Colima; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todos los acuíferos. Para el acuífero el Calcio, Sodio y bicarbonato son los iones disueltos predominantes en esas aguas, procediendo los dos primeros de la disolución de los feldespatos cálcicos y sódicos constituyentes de las rocas ígneas. Durante el año 2006 el Servicio Geológico

Mexicano muestreó 3 pozos dentro del acuífero Valle de Ixtlahuacán y encontró que en ellos las concentraciones de sólidos totales disueltos varían de 363 a 596 mg/l, son aguas bicarbonatadas cálcicas y no se identifican metales o iones fuera de normal (CONAGUA, 2015).

La vegetación natural de la microcuenca hidrológico forestal se constituye principalmente de acuerdo a la serie cinco de INEGI, de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Media Subcaducifolia y vegetación sabanoide. Ubicándose el sitio del proyecto en agricultura de temporal, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia y una pequeña superficie de Selva Baja Caducifolia. Sin embargo, al análisis retrospectivo el estado de conservación de la vegetación es bajo debido a que está en un periodo de 11 años se ha venido degradando de vegetación natural a secundaria arbustiva de selva baja y selva media (ver gráfico de análisis retrospectivo).

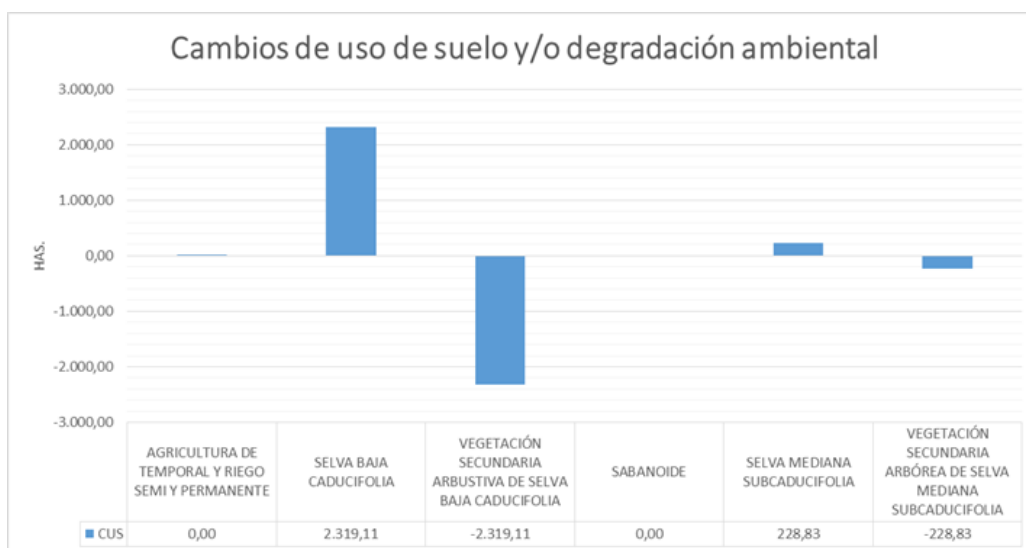


Imagen No. 54.- Gráfico de análisis retrospectivo.

En lo que corresponde a los índices de Channon y Wiener para determinar la riqueza de especies de flora y fauna silvestre se obtuvo que para la microcuenca se encontró una diversidad de 27 especies arbóreas, 7 arbustivas y 10 herbáceas, en lo que corresponde al sitio del proyecto 21, 5 y 10 respectivamente; en un comparativo de los índices se obtuvo que el estrato arbóreo de la microcuenca, fue mayor al igual que en el arbustivo, sin embargo en el herbáceo fue menor, esto quizá debido al grado de disturbio del ecosistema (ver tabla de riqueza de especies).

Tabla No. 81.- Riqueza de especies.

Estrato	Riqueza Especies		Índice de Biodiversidad	
	Cuenca	Área del Proyecto	Cuenca	Área del Proyecto
Arbóreo	27	21	4.66	3.93
Arbustivo	7	5	2.49	2.026
Herbáceo	10	10	2.50	2.80

Se agrega gráfico de riqueza de especies.

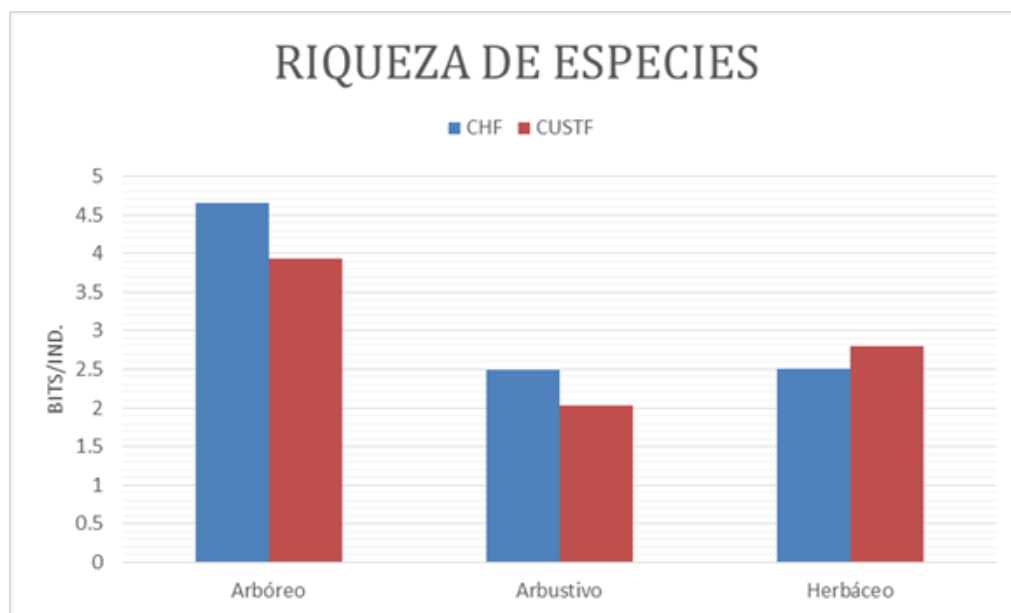


Imagen No. 55.- Riqueza de especies por estrato.

En lo que respecta a la fauna silvestre, es importante observar que donde se mantiene la vegetación natural es posible encontrar una biodiversidad bastante significativa. En el área del proyecto se obtuvieron resultados de riqueza de especies de aves 23, 6 para mamíferos y 4 para reptiles, para la microcuenca. En lo que respecta al área en estudio 34, 6, 4 (ver tabla de riqueza de especies).

Tabla No. 82.- Riqueza de especies.

Taxa	MHF	Sitio
Aves	23	34
Mamíferos	6	6
Reptiles	4	4
TOTAL	33	44

Respecto a los índices estos se dieron de manera similar de acuerdo al esfuerzo de muestro y superficie muestreada (ver tabla de índices de Shannon y Wiener y gráfico).

Tabla No. 83.- Índices de Shannon y Wiener.

Taxa	H' MHF	H' Sitio
Aves	4.23	4.29
Mamíferos	2.15	2.10
Reptiles	1.10	1.15

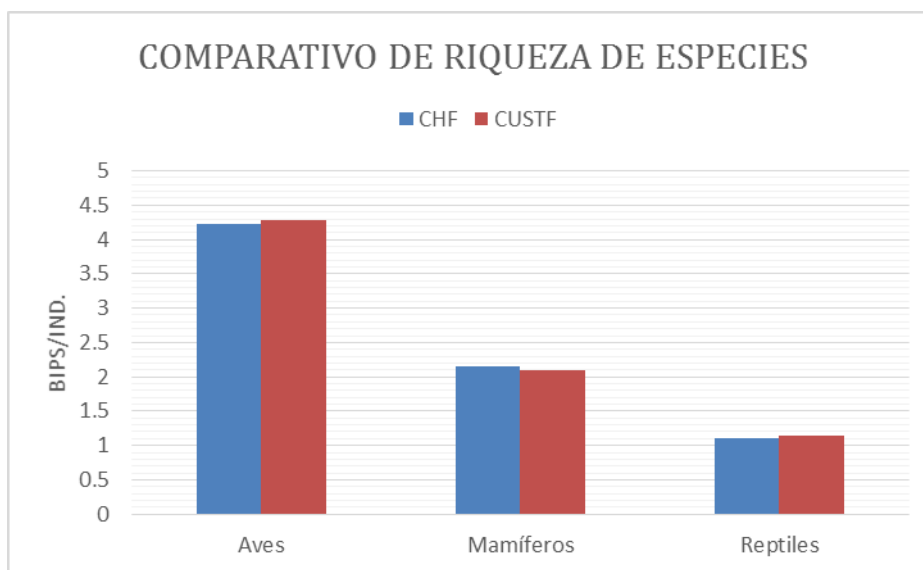


Imagen No. 56.- índices de Shannon y Wiener.

Los grupos con mayor presencia fueron las aves, seguido de los mamíferos y posteriormente los reptiles, en la proporción que se presenta en el gráfico de registro por grupo expresado en porcentaje.

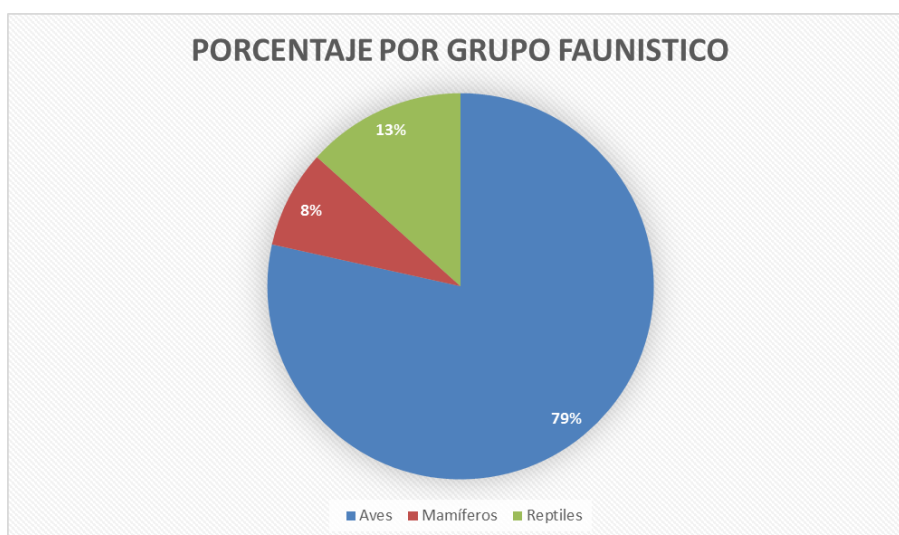


Imagen No. 57.- Registro por grupo expresado en porcentaje

Sin embargo, algunos reptiles dentro del área de estudio adquieren mayor relevancia por su vulnerabilidad y status dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el caso de la Iguana negra, el cuije cola azul y cola roja.

En lo que corresponde al aspecto socioeconómico, la principal actividad económica es la agricultura, el comercio y servicios.

El municipio cuenta con servicios educativos hasta con niveles de postgrado, de comunicación (internet, telefonía, etc.) e infraestructura carretera.

Síntesis del inventario:

En términos generales, los componentes ambientales relevantes que se detectaron para la microcuenca de manera general, son los siguientes:

Tabla No. 84.- Componentes ambientales del sistema ambiental.

RELEVANTES	CRÍTICOS
Vegetación forestal	Cobertura vegetal
Biodiversidad	Fauna silvestre
Suelo	Suelo Erosión

En lo referente a la diversidad quizás esté disminuida, asociada con la cobertura forestal donde encuentra alimentos, refugios, formando corredores bióticos de tránsito de las especies.

Las mismas actividades de deterioro de la vegetación y las actividades económicas de la región (extracción de carbón ilegal, corte de manera tipo hormiga, pastoreo de ganado, entre otras han incidido en mantener áreas con potencial de erosión de 3.75 clasificada como leve, pero multiplicada por unidad de superficie se incrementa el grado de erosión de ligera a fuerte o muy fuerte.

b)- Descripción del estado actual del sitio de ubicación del proyecto

El sitio del Proyecto corresponde a lomeríos con vegetación degradada de especies arbóreas a especies arbustivas, con presencia de herbáceas, siendo la predominancia de estas dos últimas un indicador de disturbio y/o ecosistemas perturbados. El uso de suelo principalmente es pecuario (ver figura de 2014 del área de estudio).

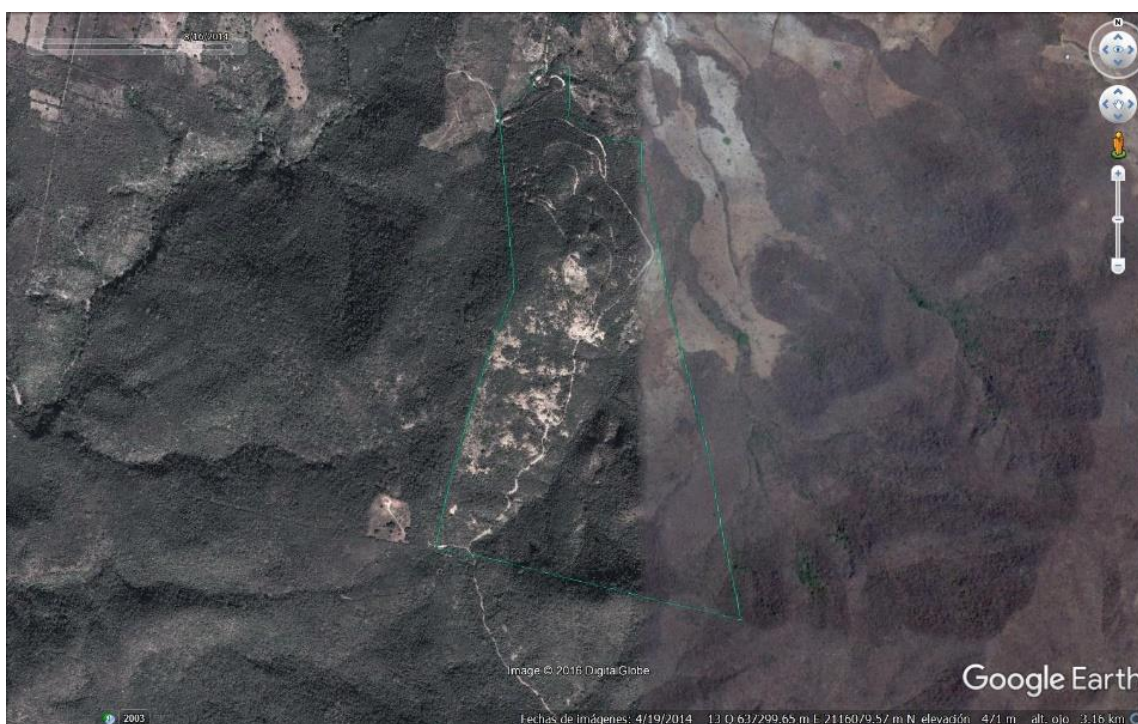


Imagen No. 58.- Histórico del área de estudio (Google Earth).

c)- Análisis de las actividades que se desarrollan al entorno del proyecto

Al entorno del proyecto se realizan actividades agrícolas principalmente, ubicándose la comunidad más próxima a 2.5 Km., de nombre Piscila, (ve figura de actividades al entorno del proyecto).



Imagen No. 59.- Actividades al entorno del proyecto.

El sitio en estudio no se ubica en Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones hidrológicas, ANP's.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples, las cuáles permiten identificar los factores ambientales susceptibles de ser influenciados por el proyecto y la identificación de las diferentes actividades potencialmente generadoras de impactos en los factores ambientales. Para la representación y evaluación de los impactos identificados, se empleó la Matriz modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, (Leopold, 1971) para determinar todos los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

La técnica de listados simples permite identificar los componentes de los factores ambientales que puedan ser influenciados o alterados debido a las acciones del proyecto.

Esto se realiza por medio de dos tablas, la primera corresponde a los factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto y la segunda se refiere a las distintas etapas del proyecto que pueden presentar alguna interacción con el entorno. Este análisis e identificación se efectúa con la experiencia y el criterio interdisciplinario de los especialistas que intervienen en este estudio (Geólogos, Topógrafo, Biólogos, Ingenieros Ambientales y Químicos, entre otros).

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

A continuación, se describen los factores ambientales que pueden ser impactos por el proyecto.

Tabla No. 85.- Factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
FÍSICO	PAISAJE	Modificación de paisaje natural	PA1	Alteración de la composición del paisaje por las obras mineras.
	SUELO	Compactación y nivelación	SU1	La nivelación y compactación del suelo se da por el tránsito de la maquinaria pesada y camiones, lo cual modifica su capacidad para sostener las comunidades vegetativas.
		Contaminación por combustibles y lubricantes	SU2	La operación normal de la maquinaria y equipos, puede generar fugas de combustibles

				y/o lubricantes, sobre todo por fallas mecánicas o desgaste que pueden provocar contaminación.
		Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	SU3	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos tipo: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
		Modificación del relieve	SU4	Alteración de la topografía preexistente en el sitio por la extracción del material y disposición de estériles en terreros.
	AGUA	Consumo de agua	AG1	La operación de este proyecto requiere agua diariamente, para su uso en sanitarios, labores de limpieza y riego de instalaciones para el control de emisiones de PST.
		Generación de aguas residuales	AG2	El uso de sanitarios genera aguas residuales, que altera su calidad en los parámetros de DBO y sólidos suspendidos, principalmente. El proceso de la planta es seco por lo que no se tienen descargas de aguas de proceso.
		Afectación a la infiltración	AG3	Al compactar el suelo, disminuye la permeabilidad natural que reduce capacidad de infiltración y recarga de mantos acuíferos.
		Arrastres de sedimentos	AG4	Arrastre de suelo a las zonas contiguas que sirven como drenaje natural de los escurrimientos de la zona, especialmente a las partes más bajas.
	AIRE	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	AI1	La operación de maquinaria pesada generará contaminantes que serán descargados a la atmósfera, así como las actividades de voladuras, extracción, acarreo y trituración de minerales.
		Emisión de COV's	AI2	Para el proyecto no se prevé emisión a la atmósfera de

				compuestos orgánicos volátiles.
		Modificación del clima	AI3	La modificación de los elementos naturales de un sitio, modifica en algún grado las condiciones del microclima.
		Emisión de ruido	AI4	Se generarán emisiones de ruido por las actividades de voladuras, extracción, acarreo y trituración del mineral, así como por la operación de la maquinaria y equipo.
BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	Pérdida de la abundancia	VE1	La remoción de la vegetación del sitio trae consigo alteraciones en las poblaciones de las especies.
		Especies protegidas	VE2	Dentro del sitio no se encontraron especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	BIODIVERSIDAD	Interrupción sucesión	BI1	Al remover el total de la vegetación en el sitio, se detiene el proceso de sucesión vegetal.
	FAUNA	Pérdida de la abundancia	FA1	La remoción de la vegetación y del mineral trae consigo la disminución de sitios de nidación y sitios de alimentación para la fauna.
		Especies protegidas	FA2	Dentro del sitio se encontraron las especies <i>Ctenosaura pectinata</i> (Garrobo) A, <i>Brachypelma smithi</i> (Tarántula de rodillas rojas) A, <i>Aspidoscelis communis</i> (huico moteado gigante) Pr y <i>Aspidoscelis lineattissimus</i> (huico muchas líneas) Pr, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como amenazada y protegida respectivamente.
MEDIO SOCIAL	EMPLEO	Oportunidades de empleo	EM1	Desde la preparación, construcción y operación del proyecto, se generarán empleos formales. Considerándose en la etapa de operación un total de 101 empleos directos.
	DEMANDA	Requerimientos de servicios de	DE1	Desde la planeación del proyecto se requieren los

		terceros		servicios de terceros para gestión de permisos. Requerimiento de materiales e insumos que serán contratados en la región, promoviendo la derrama económica local.
	CONTRIBUCION	Aportación al desarrollo	CO1	Con la creación de empleos directos e indirectos, pago de impuestos y la oferta de productos genera una economía que a nivel local será trascendental.
	RIESGOS	Vulnerabilidad	RI1	El proyecto requiere usar materiales peligrosos, que pueden presentar un riesgo al ambiente.

Cabe mencionar que estos impactos no se van a producir en todas las etapas del proyecto, es por ello, que se realiza un análisis para determinar la temporalidad en que serán generados.

Tabla No. 86.- Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.

Factor	IMPACTO	ETAPA DE PROYECTO/ACTIVIDADES																					
		PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									ABANDONO			
		Contratación de personal	Despalme	Descapote	Uso de vehículos	Adquisición de materiales	Remoción de vegetación	Trazo y construcción de caminos de acceso	Drenaje pluvial	Manejo de residuos	Contratación de personal	Adquisición de materiales	Extracción de mineral	Acarreo interno de mineral	Trituración y beneficio de mineral	Transporte externo de mineral	Control de calidad	Mantenimiento	Manejo de residuos	Restauración ambiental	Desmantelamiento	Manejo de residuos	Restauración ambiental
Paisaje	Modificación de paisaje natural		D	P			D	D					D		P								D
Suelo	Compactación y nivelación				D			P						D		D							
	Contaminación por combustibles y lubricantes				P									P		P							
	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	P				P			D	P	P						P	D	D			D	
	Modificación del relieve			P				P	P				D		D								
Agua	Consumo de agua	P								P			P	P			P			P			
	Generación de aguas residuales	P								P			P	P			P			P			
	Afectación a la infiltración			D			D						P										
	Arrastres de sedimentos			D			D						D										
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI				D								D	D	D	D					D		
	Emisión de COV's																						

	Modificación del clima						D						D								
	Emisión de ruido						P	D					D		D			P			P
Vegetación	Pérdida de la abundancia						D														
	Especies protegidas						P														
Biodiversidad	Interrupción sucesión						D														
Fauna	Pérdida de la abundancia		D				D						D						P		
	Especies protegidas		P				P						P						P		
Medio social	Oportunidades de empleo																				
	Requerimientos de servicios de terceros	D									D								D		
	Aportación al desarrollo						D					D							D		
	Vulnerabilidad						P						D							P	

D.- Impacto Directo

P.- Impacto potencial

Mayor

Menor

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1 CRITERIOS

TIPOS DE IMPACTOS.

Para cada uno de los impactos que se identifique se clasificará como: Mitigable, Prevenible, Compensable o Residual

- **Mitigable (M)** Impacto que tiene al menos una medida de mitigación.
- **Prevenible (P)** Impacto potencial que tiene medidas preventivas las cuales evitan que se genere un impacto negativo.
- **Compensable (C)** Cuando el impacto es compensado por otra acción alternativa que equilibra el impacto causado.
- **Impacto residual** Impacto que persistirá a través del tiempo.

La valoración cuantitativa de impactos ambientales, requiere de la medición cuantificada de la magnitud de cada efecto, esta tarea conlleva un proceso de monitoreo y registro por especialistas; aun así no existe la posibilidad de comparación entre las medidas de los diferentes factores, por ejemplo la pérdida de sitios de nidación por efectos de remoción de suelo, con m³ de suelo erosionado por efectos del derribo de arbolado o contaminados por disposición inadecuada de residuos.

VALORACIÓN CUALITATIVA.

Por lo anterior se elabora una valoración cualitativa, a través de una matriz de importancia del impacto.

La matriz de valoración se elabora mediante los siguientes elementos o atributos:

SIGNO. - El signo del efecto y por tanto del impacto. Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (IN). - Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actual; la escala estará comprendida entre 1 y 12, donde 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afección mínima.

EXTENSIÓN (EX). - Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1); si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo influencia generalizada en todo el, el impacto será total (8).

Si el efecto se produce en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

MOMENTO (MO).- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole a ambos casos un valor de (4), si en un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, mediano plazo (2), si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo (1).

PERSISTENCIA (PE).- Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previstas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1), si dura entre 1 y 10 años es temporal (2), y si el efecto tiene duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4).

REVERSIBILIDAD (RV).- Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es corto plazo, se le asigna un valor de (1), si es mediano plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos un valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos, son idénticos a los asignados en el parámetro de persistencia.

RECUPERABILIDAD (MC).- Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1), si lo es de manera inmediata, o de (2) si lo es a mediano plazo; si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4), cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por, la humana) le asignamos un valor de (8); en caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será de (4).

SINERGIA (SI).- Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. la componente total de la manifestación de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultanea (ejemplo la dosis letal de un producto "a" es DLA y la de un producto "b" es DLB, aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos DLAB es menor que DLA+ DLB.)

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (1), si presenta un sinergismo moderado (2), y si es altamente sinérgico (4). Si se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentara valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

ACUMULACIÓN (AC).-Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera, (por ejemplo, la ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte).

Cuando la acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1), si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

EFEECTO (EF).- Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. (Ejemplo la emisión de CO, impacta sobre el aire del entorno), en el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. (la emisión de fluorocarbonos impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma valor de (1) si es efecto secundario, y valor (4) si es directo.

PERIODICIDAD (PER). La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2), y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1), (ejemplo efecto continuo ocupación de un espacio por una construcción, presencia de incendios durante época seca es efecto periódico, incremento de riesgo de cacería por efectos de mejor accesibilidad, es de aparición irregular).

Importancia del impacto (I).- Importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por la función que se señala a continuación:

$$\text{Importancia} = \pm [\text{IN} + \text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{MC} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR}]$$

- a) Aquellas modificaciones cuyo puntaje sea igual superior a 30 puntos se consideran impactos significativos, siguiendo los siguientes valores.

Tabla No. 87.- Ponderaciones para tipos de impacto.

PONDERACIONES	IMPACTO COMPATIBLE	< 20
	IMPACTO MODERADO	21-29
	IMPACTO SIGNIFICATIVO	30—39
	IMPACTO RESIDUAL	>40

- b).- Valores inferiores a 20 son irrelevantes y posiblemente sean ya compatibles con el ambiente.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

ATRIBUTOS, PARAMETROS Y VALORES DE EVALUACION.

Una vez que se han identificado los posibles impactos, se detallan los atributos y valores que se usarán para la evaluación.

Tabla No. 88.- Atributos, parámetros y valores de evaluación.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) GRADO DE DESTRUCCION	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
Extensión (EX) AREA DE INFLUENCIA		Momento (MO) PLAZO DE MANIFESTACION	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	+4
Crítica	+ 4		
Persistencia (PE) PERMANENCIA DEL EFECTO		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2

Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) POTENCIACION DE LA MANIFESTACION		Acumulación (AC) INCREMENTO PROGRESIVO	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) RELACION CAUSA EFECTO		PERIODICIDAD (PR) REGULARIDAD DE LA MANIFESTACION	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) RECONSTRUCCION POR MEDIOS HUMANOS			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		
Irrecuperable o residual	8		

APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACION

Con los atributos de evaluación:

- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RV)
- Recuperabilidad (MC)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Efecto (EF) y
- Periodicidad (PR)

Se evalúan los impactos previstos para determinar su significancia.

Tabla No. 89.- Resumen de criterios de evaluación.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	CLAVE	IMPACTO PREVISTO
FISICO	PAISAJE	PA1	Modificación de paisaje natural
	SUELO	SU1	Compactación y nivelación
		SU2	Contaminación por combustibles y lubricantes
		SU3	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos
		SU4	Modificación del relieve
	AGUA	AG1	Consumo de agua
		AG2	Generación de aguas residuales
		AG3	Afectación a la infiltración
		AG4	Arrastres de sedimentos
	AIRE	AI1	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI
		AI2	Emisión de COV's
		AI3	Modificación del microclima
		AI4	Emisión de ruido
BIOLOGICO	VEGETACIÓN	VE1	Pérdida de la abundancia
		VE2	Especies protegidas
	BIODIVERSIDAD	BI1	Interrupción sucesión
	FAUNA	FA1	Pérdida de la abundancia
		FA2	Especies protegidas
MEDIO SOCIAL	EMPLEO	EM1	Oportunidades de empleo
	DEMANDA	DE1	Requerimientos de servicios de terceros
	CONTRIBUCION	CO1	Aportación al desarrollo
	RIESGOS	RI1	Vulnerabilidad

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Consiste en interrelacionar el factor ambiental a evaluar con los atributos con los valores ya descritos.

A manera de ejemplo detallaremos la evaluación de la modificación del paisaje en la etapa de preparación del sitio para desarrollo del proyecto:

Paisaje

- **Intensidad (IN).** Moderada o media (valor 2) en virtud de que el grado de alteración de los elementos naturales, fueron removidos con anterioridad, tal es el caso de la vegetación y por consiguiente daños a la fauna.
- **Extensión (EX).** Se considera parcial, en virtud de los efectos que provoca el proyecto no tiene una extensión que apenas es perceptible a un km de distancia, por ejemplo las emisiones por tratarse de partícula gruesa no alcanza grandes distancias, la afectación a la infiltración es en superficie de 15 has que es el recurso más alterado. por ello se le asigna el máximo puntaje (valor de 2)
- **Momento (MO).** Es inmediato, en virtud de que desde la construcción los impactos (imagen del sitio) son claramente notorios (valor de 4)
- **Persistencia (PE).** Algunas actividades su persistencia serán permanente, Por ello se le asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Reversibilidad (RV).** El cambio en el paisaje se considera irreversible por lo que se asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Recuperabilidad (MC).** Se considera que el paisaje es mitigable ya que una construcción con detalles urbanísticos, inmueble ordenado da un nuevo paisaje que con el tiempo se asimila, se asigna el puntaje (valor de 4).
- **Sinergia (SI).** Sin sinergismo, el efecto es simple, se asigna el mínimo puntaje (valor de 1).
- **Acumulación (AC).** Sin acumulación progresiva, asigna el mínimo puntaje (valor de 1).
- **Efecto (EF).** Directo, se asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Periodicidad (PR).** La manifestación del efecto es continua, se asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Significancia (signo).** Positivo (+) o negativo (-)

Tabla No. 104.- Evaluación de alteración del paisaje etapa de preparación.

IMPACT	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
PA1	2	2	4	4	4	4	1	1	4	4	-	30

Importancia del impacto está representada por la función:

$$I = [2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4]$$

$$\text{IMPORTANCIA DEL IMPACTO} = 30$$

Este valor lo comparamos con la clasificación de impactos: quedando clasificado COMO UN IMPACTO SIGNIFICATIVO.

Este procedimiento se repite para cada factor ambiental a evaluar en la siguiente matriz que se aplica en cada una de las etapas, clasificadas como:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción del sitio.
- Etapa de operación y mantenimiento del sitio.
- Etapa de abandono.

Tabla No. 90.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Preparación y Construcción del Sitio.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
Suelo	Compactación y nivelación	4	2	2	2	2	2	2	1	4	2	-	23
	Contaminación por combustibles y lubricantes	2	1	2	4	2	2	2	4	4	1	-	24
	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	4	4	4	2	2	4	1	4	1	4	-	30
	Modificación del relieve	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	-	30
Agua	Consumo de agua	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	-	20
	Generación de aguas residuales	2	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-	27
	Afectación a la infiltración	4	4	4	4	2	2	2	1	1	2	-	26
	Arrastre de sedimentos	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
Aire	Generación de gases de combustión (NO _x , SO ₂ , CO ₂ y CO), PST (PM ₁₀) y GEI	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	4	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	22
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
Vegetación	Pérdida de la abundancia	8	4	4	4	2	4	2	4	4	2	-	38
	Especies protegidas	4	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	20

Biodiversidad	Interrupción sucesión	4	4	2	1	2	2	1	1	4	1	-	22
Fauna	Pérdida de la abundancia	8	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	34
	Especies protegidas	4	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	20
Empleo	Oportunidades de empleo	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Contribución	Aportación al desarrollo	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2	+	28
Riesgos	Vulnerabilidad	1	1	4	2	2	2	2	4	4	2	-	24

Tabla No. 91.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa Operación y Mantenimiento

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-	38
Suelo	Compactación y nivelación	4	2	2	2	2	2	2	1	4	2	-	23
	Contaminación por combustibles y lubricantes	4	1	2	4	2	2	2	4	4	1	-	26
	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	8	4	4	2	2	4	1	4	1	4	-	34
	Modificación del relieve	8	2	4	4	4	8	2	4	4	4	-	44
Agua	Consumo de agua	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-	24

	Generación de aguas residuales	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Afectación a la infiltración	4	4	4	4	2	4	2	1	4	4	-	31
	Arrastre de sedimentos	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	20
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
Vegetación	Pérdida de abundancia	4	2	4	4	2	4	2	1	4	2	-	29
	Especies protegidas	4	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	20
Biodiversidad	Interrupción sucesión	4	4	2	1	2	2	1	1	4	1	-	22
Fauna	Pérdida de la abundancia	8	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	34
	Especies protegidas	4	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	20
Empleo	Oportunidades de empleo	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Contribución	Aportación al desarrollo	8	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	34
Riesgos	Vulnerabilidad	8	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	34

Tabla No. 92.- Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Abandono.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	2	2	2	2	2	2	1	4	4	2	-	23
Suelo	Compactación y nivelación	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	-	21
	Contaminación por combustibles y lubricantes	4	1	2	4	2	2	2	4	4	1	-	26
	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	4	4	4	2	2	4	1	4	1	4	-	30
	Modificación del relieve	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	-	25
Agua	Consumo de agua	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	-	20
	Generación de aguas residuales	1	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-	26
	Afectación a la infiltración	2	4	4	4	2	2	2	1	1	2	-	24
	Arrastre de sedimentos	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	-	28
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	20
	Emisión de ruido	2	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	24
Vegetación	Pérdida de la abundancia	1	1	4	4	2	4	2	1	4	2	-	25

	Especies protegidas	2	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	18
Biodiversidad	Interrupción sucesión	2	1	2	1	2	2	1	1	4	1	-	17
Fauna	Pérdida de la abundancia	2	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	28
	Especies protegidas	4	2	2	1	2	2	1	1	4	1	-	20
Empleo	Oportunidades de empleo	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	+	28
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	+	28
Contribución	Aportación al desarrollo	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2	+	28
Riesgos	Vulnerabilidad	1	1	2	2	2	2	2	4	4	2	-	22

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Aquellas modificaciones cuyo puntaje sea igual superior a 30 se consideran impactos significativos, siguiendo los siguientes valores.

Tabla No. 93.- Ponderaciones para tipos de impacto.

PONDERACIONES	IMPACTO COMPATIBLE	< 20
	IMPACTO MODERADO	21-29
	IMPACTO SIGNIFICATIVO	30—39
	IMPACTO RESIDUAL	>40

Analizadas las sumatoria horizontal para los impactos previstos en cada factor ambiental, se determina su significancia y la etapa en que se va a presentar:

Tabla No. 94.- Listado de impactos por etapa del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	Preparación y Construcción del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono
Paisaje	Modificación del paisaje natural	X	X	
Suelo	Compactación y nivelación			
	Contaminación por combustibles y lubricantes			
	Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	X	X	X
	Modificación del relieve	X		
Agua	Consumo de agua			
	Generación de aguas residuales		X	
	Afectación a la infiltración		X	
	Arrastre de sedimentos	X	X	
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	X	X	X
	Emisión de COV's			
	Modificación del microclima			
	Emisión de ruido	X	X	

Vegetación	Pérdida de la abundancia	X		
	Especies protegidas			
Biodiversidad	Interrupción sucesión			
Fauna	Pérdida de la abundancia	X	X	
	Especies protegidas			
Empleo	Oportunidades de empleo	X	X	
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	X	X	
Contribución	Aportación al desarrollo		X	
Riesgos	Vulnerabilidad		X	
Total de impactos por etapa		10	13	2

Resumen de impactos del proyecto.

- **Etapas de Preparación y Construcción del sitio.**
 - 10 impactos significativos.
 - 8 impactos moderados.
 - 4 impactos compatibles.
- **Etapas de Operación y Mantenimiento.**
 - 1 impacto residual.
 - 13 impactos significativos.
 - 4 impactos moderados.
 - 4 impactos compatibles.
- **Etapas de Abandono.**
 - 2 impactos significativos.
 - 14 impactos moderados.
 - 6 impactos compatibles.

DESCRIPCION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Una vez que se han identificado los elementos naturales con sus componentes ambientales que pueden ser alterados por su interacción con las actividades el proyecto, se evalúan los impactos con los indicadores descritos anteriormente, dando como resultado los impactos significativos, que a continuación se detallan:

1. FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Modificación de paisaje natural	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Alteración de la composición del paisaje por la remoción de la vegetación y modificación del relieve por la extracción del mineral.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La contratación de personal, la adquisición de materiales, control de calidad, Mantenimiento, etc.

2. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo.
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Prácticamente todas las actividades realizadas vienen acompañadas de la generación de residuos, este proyecto no es la excepción, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), de manejo especial y peligrosos durante todas las etapas del proyecto.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Construcción de rampas de acceso, así como la explotación de minerales, disposición de estériles en terreros, etc.

3. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Modificación del relieve	Carácter	Negativo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Irreversible
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Residual	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Modificación del relieve natural de la zona, mismo que representa un impacto de tipo residual, lo que significa que es un impacto no mitigable, debido a que permanece en el tiempo, por lo que el mismo será compensado con una reforestación de enriquecimiento en el área de restitución ambiental.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Rehabilitación de caminos de acceso, así como la explotación de minerales, disposición de estériles en terreros, etc.

4. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de agua residual	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Puntual
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Durante la etapa de operación y manteniendo, el uso de sanitarios generará aguas residuales, que representan efectos negativos al ambiente, de manera puntual con materia orgánica que afecta con los contaminantes sólidos totales, DBO5 entre otros a los cuerpos receptores.

Las soluciones gastadas generadas de las pruebas de laboratorio serán manejadas como residuos peligrosos.

ACCIONES QUE LO GENERAN Uso de sanitarios y comedor.

5. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Afectación a la infiltración	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Disminuye la infiltración de agua y por ende la recarga del manto acuífero.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Al efectuar el despalme, explotar el tajo y habilitación de obras mineras como caminos, oficial, polvorines, etc., se modifican los patrones de drenaje natural, aumentando las escorrentías y disminuyendo la infiltración de agua.

6. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Arrastres de sedimentos	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Arrastres de material particulado finamente dividido.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Remoción de la vegetación, explotación de minerales ferrosos y disposición de estériles en terreros, estas actividades modificarán el patrón de drenaje al retirar la cubierta y relieve del área de trabajo. En este sentido la afectación es puntual sin efectos sinérgicos ya que no se encuentran corrientes permanentes en el predio ni se encuentran vegetación riparia que generalmente se asocia a estos.

El principal riesgo asociado a este es el arrastre de sedimentos a las zonas contiguas que sirven como drenaje natural de los escurrimientos de la zona, especialmente a las partes más bajas.

7. FACTOR AMBIENTAL: AIRE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

La calidad del aire se deteriora por emisión de gases contaminantes y partículas suspendidas totales que se descargan a la atmósfera, así como la emisión de gases de efecto invernadero por la combustión de combustibles fósiles que para este proyecto es diesel, por la maquinaria pesada, generando un impacto adverso, de intensidad alta, mitigable aplicando medidas de compensación.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Tránsito de vehículos por caminos de terracería, carga y trituración de minerales ferrosos, generan un impacto adverso de carácter intermitente y continuo durante la operación de la planta trituradora. La emisión de polvos no causará molestia a la población cercana, debido a la distancia y las medidas que se implementan.

8. FACTOR AMBIENTAL: AIRE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Emisión de ruido.	Carácter	Negativo
	Persistencia	Fugaz
	Reversible	Corto plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Nivel de ruido se altera en la zona por la emisión de ruido que aumenta el ruido de fondo en las instalaciones de la mina.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Extracción de minerales ferrosos y tránsito de vehículos generan un impacto adverso de carácter intermitente debida al uso de maquinaria pesada. No se esperan niveles de ruido que causen molestia a la población cercana. El mayor impacto se será sobre los operadores de la maquinaria que estarán sometidos a niveles que requieren la utilización de protectores auditivos en todo momento.

9. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACION		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Pérdida de abundancia	Carácter	Negativo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Pérdida de la abundancia de especies.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Descapote, despalde, remoción de la vegetación, construcción de rampas y drenaje pluvial que provocarán el cambio de uso del suelo lo que origina impactos directos agresivos, de intensidad alta y de largo plazo al eliminar la vegetación existente en el área de extracción del mineral, aun cuando este será localizado. En el listado florístico del no se observaron especies protegidas de acuerdo la Norma Oficial Mexicana NOM-059 – SEMARNAT - 2010.

10. FACTOR AMBIENTAL: FAUNA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Pérdida de la abundancia	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Pérdida de la abundancia de especies.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Descapote, despalde, remoción de la vegetación, construcción de rampas, drenaje pluvial, ruido provocado por la maquinaria, tránsito vehicular, presencia humana, etc., el mayor impacto sobre la fauna será de manera indirecta, principalmente al eliminar la vegetación y el suelo y con ello se pierde el hábitat. Durante la operación el impacto se dará principalmente por el ruido que genere la maquinaria y por la presencia humana sobre aquellas especies de ámbito hogareño restringido y que se encuentran en la zona arbolada del predio como culebras, armadillos, tejones, etc.

-

11. FACTOR AMBIENTAL: EMPLEO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Oportunidades de empleo	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Oferta de empleos formales para la comunidad y sus alrededores.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Todas las actividades a desarrollar: Descapote, despalme, remoción de la vegetación, construcción de rampas, drenaje pluvial, mantenimiento y transporte de minerales, restauración ambiental, etc.

12. FACTOR AMBIENTAL: DEMANDA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Requerimientos de servicios de terceros.	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Para la operación de la mina se requiere de Servicios, entre ellos: lubricantes, combustibles, alimentos, etc.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las actividades de construcción de rampas, drenaje pluvial y transporte de minerales, restauración ambiental se realizan con maquinaria y equipo que requieren combustibles y mantenimientos, asimismo el personal que labora requiere alimentos, lo que crea condiciones propicias para reactivar la economía.

13. FACTOR AMBIENTAL: CONTRIBUCIÓN		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Aportación al desarrollo	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial

	Intensidad	Muy Alta
Calificación del impacto: Significativo		

DESCRIPCION DEL IMPACTO

Con la creación de empleos directos e indirectos, pago de impuestos y la oferta de productos genera una economía que a nivel local será trascendental.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las actividades de extracción, trituración y concentración de mineral de hierro traen consigo la activación del sector minera en la zona, lo que permitirá reactivar económicamente la zona del área de influencia del proyecto. Además, de aportar materias primas para la industria acerera, permitiendo con ello la aportación económica al desarrollo del país.

14. FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Vulnerabilidad	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCION DEL IMPACTO

El proyecto requiere usar materiales peligrosos, que pueden presentar un riesgo al ambiente.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo que será utilizado para la extracción del mineral, así como derivado del mantenimiento de las instalaciones, será necesario la utilización de sustancias químicas peligrosas, tales como aceites lubricantes, combustibles, grasas, desengrasantes y productos químicos de limpieza. Además, para la extracción del mineral será necesario la utilización de explosivos, el cual será manejado conforme a especificaciones legislativas y se tramitarán los permisos necesarios ante la SEDENA. Es importante que el proceso de trituración y concentración se realizará únicamente por procesos físicos y mecánicos.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPÍTULO VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Derivado de la evaluación de los impactos que el proyecto puede ocasionar al ambiente, se hace la siguiente propuesta para su control, con las medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir su relevancia.

Tabla No. 95.-Medidas de prevención, mitigación y compensación

1. FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Compensar las alteraciones del paisaje.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
	1. Aplicar el diseño de explotación acorde con el Angulo de reposo del material de manera que riesgo de un deslizamiento sea mínimo y muy puntual, que estaría asociado a micro sitios dentro de la mina y por las características propias del material.	Etapa de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Seguimiento a Plan de Minado.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	2. Implementar el plan de restauración después de la vida útil permitirá disminuir los impactos ambientales derivados del desmonte.	Etapa de abandono para factor vegetación. Etapa de construcción para factor hidrológico.	<u>Costo:</u> \$30,000.000 <u>Requerimientos/ características:</u> Implementar el Programa de Restauración.	Trimestral posterior a la vida útil. Cumplimiento 100%

	3. Explotar el tajo en terrazas para una perspectiva de orden en el aprovechamiento del material.	Etapa de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Seguimiento a Plan de Minado.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	4. Mantener orden y limpieza las instalaciones, permitirá a pesar de la alteración de calidad paisajística que con el tiempo se asimile el nuevo paisaje ya modificado.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Todo empleado deberá cuidar su área de trabajo.	Trimestral. Cumplimiento 100%

2. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la contaminación del suelo derivado del mal manejo de residuos RSU, RME y RP.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	5. Someter a manejo residuos sólidos urbanos, con las siguientes operaciones: a) Envasar en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. b) Almacenar en área destinada para tal fin. c) Transportar en unidades propias a sitio de disposición.	Permanente	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Se instalarán de manera estratégica botes para el envasado de los residuos por separado, los orgánicos de los inorgánicos.	Trimestral. Cumplimiento 100%

	d) Canalizar a centros de acopio para su posterior reciclaje. e). Prohibido tirar basura.			
	6. Someter a manejo los residuos especiales: a. Envasar, etiquetar y almacenamiento interno con orden de aquellos cuyas formas lo permitan. b. Disponer los estériles conforme al plan de minado. c. Presentar plan de manejo a IMADES.	Permanente	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> La chatarra se manejará a granel para su posterior valorización. Los estériles de las rocas serán dispuestos en terrenos de acuerdo al plan de minado.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	7. Someter a manejo los residuos peligrosos conforme a lo siguiente: a. Prevenir y minimizar el volumen de generación, con la prohibición de tirar residuos peligrosos. b. Envasar en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. c. Identificar con rótulos auto adheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, generador, etc. d. Almacenar en área techada, piso cementado, acceso restringido, muro de contención, fosa de retención, extintor, letreros alusivos, etc. e. Entregar a empresas	Permanente	<u>Costo:</u> \$150,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Serán envasados en tambores metálicos, que estarán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.	Trimestral. Cumplimiento 100%

	autorizadas por la SEMARNAT para su reciclaje y/o tratamiento.			
--	--	--	--	--

3. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Reducir las modificaciones derivadas de la remoción de vegetación y extracción del mineral.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Modificación del relieve	8. Implementar el diseño de explotación acorde con el Angulo de reposo del material de manera que riego de un deslizamiento sea mínimo y muy puntual, que estaría asociado a micro sitios dentro de la mina y por las	Etapas operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> La explotación se hará en forma de terrazas.	Trimestral. Cumplimiento 100%

	características propias del material.			
	9. Aplicar el plan de restauración después de la vida útil permitirá disminuir los impactos ambientales derivados del desmonte.	Etapas de abandono para el factor vegetación	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> La restauración se realizará conforme a lo establecido en el Programa de Restauración.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	10. Explotar en forma de terrazas el tajo, dará una perspectiva de orden en el aprovechamiento del material.	Etapas de operación y mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Seguimiento a Plan de Minado.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	11. Rescatar y almacenar apropiadamente el suelo vegetal, para su uso posterior en la etapa de restauración.	Etapas de preparación y construcción.	<u>Costo:</u> \$60,000.000 <u>Requerimientos / características:</u> Un sitio destinado con una superficie de 704m ² , en el que se almacenará la tierra vegetal, que se pretende recuperar.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	12. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región como medida compensatoria.	Segundo año de operación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Vegetación nativa y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%
	13. Aplicar el suelo vegetal recuperado para los	Etapas de abandono	<u>Costo:</u>	Trimestral. Cumplimiento

	programas de rehabilitación ambiental para llevar a cabo la reforestación. NOTA: para factor hidrológico se propusieron varias obras de retención de sólidos que se relacionan con suelos.		\$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Se estima recuperar 8,000m ³ de tierra vegetal la cual será distribuida en los sitios destinados a la restauración ambiental.	100%
--	---	--	--	------

4. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar aguas residuales, infiltración y arrastre de sedimentos para favorecer la recarga de mantos freáticos.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de agua residual	14. Instalar sanitarios móviles. 15. Instalar cisterna de 1000 litros a manera de fosa sellada para la captación del agua residual de los sanitarios fijos.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se distribuirán estratégicamente en las áreas de explotación, terreros, trituración y oficinas.	Trimestral. Cumplimiento 100%
Disminución de la infiltración	16. Instalar 140 tinas ciegas para favorecer la infiltración y recarga de mantos acuíferos.	Etapas de operación	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> 140 tinas ciegas de 1 mt. de largo, 75 cm de ancho y 50 centímetros de	Al primer año de inicio de operaciones

			profundidad. Se construirán 40 anualmente para los años 1,2 y 3, y para el año 4 se construirán 20 más para completar la meta.	
Arrastre de sedimentos	17. Construir presas filtrantes de piedra acomodada.	Etapas de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Se prevén 2 presas filtrantes ubicados en la parte suroeste del Tajo, con dimensiones de 5 x 36m	Trimestral. Cumplimiento 100%
	18. Establecer 2 desarenadores para retener arrastres. Las dimensiones serán de 4mx3m por 3m de profundidad.	Etapas inicio de Operación.	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Colocados de manera perpendicular al flujo pluvial.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	19. Construcción de cunetas en caminos y canal pluvial.	Etapas de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Se construirá desde el área del tajo hasta el vado. Se contempla la construcción de dos desarenadores en las cunetas para la retención de posibles arrastres de sólidos. Los desarenadores serán con dimensiones de 3mx4m y 3m de profundidad.	Trimestral. Cumplimiento 100%

5. FACTOR AMBIENTAL: AIRE

ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.

OBJETIVO: Prevenir la contaminación del aire por generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO) y PST (PM10).				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y emisiones de GEI	20. Utilizar equipo de protección personal para operadores.	Etapa Preparación y Construcción/Etapa de operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Diaria. Cumplimiento 100%
	21. Regar periódicamente los caminos y patio de maniobras.	Etapa de operación y mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Camión pipa con sistema de bombeo para el acarreo de agua.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	22. Instalar 3 sistemas de control de polvos en la planta de trituración y beneficio minero.	Etapa operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Distribuidos estratégicamente consisten en un sistema de succión, precipitación y colecta de polvos.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	23. Medir los niveles de emisión de polvos por laboratorio certificado por la Entidad	Etapa operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$60,000.00	Anual. Cumplimiento

	Mexicana de Acreditación, para evaluar las emisiones de PST que se descargan a la atmósfera.		<u>Requerimientos/ características:</u> Contratación de una empresa certificada ante la EMA para evaluación de emisiones.	100%
	24. Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo que favorezca el buen funcionamiento y por ende menos emisiones.	Permanente	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Toda maquinaria y equipo será sometido a programa de mantenimiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	25. Mitigar las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) con la reforestación de enriquecimiento por compensación que se realice en el área de restitución ambiental.	Segundo año de operación	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Vegetación nativa y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%

6. FACTOR AMBIENTAL: AIRE				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la emisión de ruido.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Emisión de	26. Utilización de equipo de	Permanente.	<u>Costo:</u>	Diaria.

ruido.	protección personal para operadores.		\$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Cumplimiento 100%
	27. Mantenimiento de maquinaria bajo un proceso de control y cumplimiento de las normas para el mantenimiento de equipo.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Toda maquinaria y equipo será sometido a programa de mantenimiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%

7. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Mitigar los daños a la flora presente en el sitio.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Pérdida de abundancia	28. Trazo y delimitación de áreas de explotación minera y obras asociadas	Etapas de preparación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Equipo de topografía, herramienta manual y cercado	30 días una vez autorizado el proyecto.
	29. Rescate de 1257 individuos previo al desmonte de especies: Lysiloma	Etapas de Preparación	<u>Costo:</u> \$20,000.00	15 días previo al CUS, conforme a la

	microphyllum, Acacia macilenta, Apoplanesia paniculata, Jacquinia pungens y Lysiloma microphyllum. Aún cuando no se identificaron cactáceas en los sitios de muestreo, se considerará el rescate de todas aquellas que cuenten con alturas menores a 1m.		Bolsas, sustrato, herramienta manual, malla sombra, entre otros.	programación
	30. El derribo del arbolado deberá realizarse en forma direccional en el área de avance del banco, para evitar daños a la vegetación circundante de manera innecesaria, especialmente en los límites de la zona de explotación final.	Etapas de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Herramienta manual, tractor y motosierras.	Trimestral y anual conforme a la programación CUS. Cumplimiento 100%
	31. En caso de ser necesario el troceo de árboles, este deberá realizarse en el lugar de caída de los mismos.	Etapas de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Motosierra y herramienta manual.	Diaria. Cumplimiento 100%
	32. Delimitar el área de trabajo para que el derribo de vegetación se realice solamente en la etapa que se requiera trabajar.	Permanente	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se delimitará el área de trabajo mediante la utilización de estacas marcadas con pintura color rojo.	Trimestral. Cumplimiento 100%

	33. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región como medida compensatoria.	Segundo año de operación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Vegetación nativa y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%
	34. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región con una densidad de 900 árboles por hectárea, en todo el polígono de explotación minera, en el que considere: a). Especies rescatadas, considerando especies de hasta 1 metro de altura. b).Recolección de germoplasma para reproducción c). Instalación de vivero d). Reincorporación de suelo vegetal previo a la reforestación. e). Mantenimiento a la reforestación f). Monitoreo de sitios reforestados	Etapa de abandono.	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Establecimiento de un vivero para la producción de la planta. La reforestación se realizará en las áreas explotadas.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	35. Protección contra incendios en linderos del predio.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u>	Trimestral. Cumplimiento 100%

			Se realizarán brechas corta fuegos.	
	36. Aplicar el plan de restauración ambiental	Etapas de abandono.	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se realizarán brechas corta fuegos.	Trimestral. Cumplimiento 100%

8. FACTOR AMBIENTAL: FAUNA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la afectación de las poblaciones de fauna silvestre.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Pérdida de abundancia.	37. Se prohibirá la caza dentro de las instalaciones. Se instalarán letreros de prohibido cazar.	Permanente	<u>Costo:</u> \$15,000.00 2 letreros alusivos a la prohibición de la caza. Restringido el acceso.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	38. Se prohibirá la presencia de animales domésticos dentro de las instalaciones del proyecto.	Permanente	<u>Costo:</u> \$5,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se instalará 1 letrero alusivo a	Trimestral. Cumplimiento 100%

			la prohibición de perros y gatos dentro de las instalaciones.	
	39. Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio, observando la programación de cambio de uso de suelo.	Etapa preparación y construcción.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Rescatar individuos de lento desplazamiento y permitir la huida de la fauna a otros sitios.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	40. Realizar actividades de prevención y control de incendios en el predio.	Permanente	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se realizarán brechas corta fuegos y se capacitará al personal para la prevención de incendios.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	41. Aplicar un programa de vigilancia ambiental a personal de la empresa, contratistas y visitantes sobre la importancia de minimizar los impactos ambientales.	Permanente	<u>Costo:</u> \$10,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Capacitación al personal de la empresa, contratistas y visitantes sobre la importancia de minimizar los impactos ambientales.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	42. Colocar montones de rocas, troncos, hojas y materia orgánica semidescompuesta en lugares estratégicos para refugio y suministro de	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$15,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se ubicarán en sitios	Trimestral. Cumplimiento 100%

	alimentos.		estratégicos para el refugio y suministro de alimentos a la fauna.	
	43. Letreros alusivos a la protección de fauna.	Etapas de Operación	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos:</u> Se instalarán 4 letreros alusivos a la protección de la fauna.	Trimestral. Cumplimiento 100%

9. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Generación de oportunidades laborales.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Oportunidades de empleo	44. Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la localidad de Piscila y la región.	Permanente	<u>Costo:</u> \$10,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Contratar personal de la región.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	45. Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes • Instalar extintores de acuerdo al riesgo asociado. • Botiquín de primeros auxilios	Permanente	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se instalarán 2 botiquines y 10 extintores de polvo químico	Trimestral. Cumplimiento 100%

	- Dotar de equipo de protección: casco, goggles, botas, mascarilla y chalecos a todo el personal - Instalar letreros de prevención de uso de fuego. - Contar con hojas de seguridad de los materiales peligrosos		seco. Para cada material peligrosos se tendrá la HDS y todo trabajador deberá portar su EPP.	
	46. Capacitación del personal - Programa de vigilancia ambiental. - Manejo integral de residuos. - Manejo seguro de materiales peligrosos. - Prevención de incendios con simulacro. - Conservación de flora y fauna silvestre.	Permanente	<u>Costo:</u> \$25,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Programa de Capacitación con temas a tratar, el personal asignado, recursos y el periodo y duración de la capacitación.	Trimestral. Cumplimiento 100%

10. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Fortalecimiento de la economía local.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Requerimientos de servicios de terceros e insumos	47. Adquisición de materiales e insumos de la zona.	Permanente	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> El personal de compras dará	Adquirir el 100% de los materiales y servicios que estén

			prioridad a la adquisición de insumos y servicios que se oferten en la zona.	disponibles en la zona.
--	--	--	--	-------------------------

11. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Fortalecimiento del sector minero en la zona.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Aportación al desarrollo	48. Seguimiento a Plan de Minado y Programa de extracción para lograr cubrir las demandas el mercado.	Etapas de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Plan de Minado y Programa de Extracción.	Trimestral. Cumplimiento 100%

12. FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir las afectaciones por el mal manejo de sustancias químicas.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Vulnerabilidad	49. Solicitar la autorización ante la SEDENA para el almacenamiento, manejo y	Permanente	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos /características:</u>	Trimestral. Cumplimiento 100%

	utilización de explosivos		Autorización de SEDENA para manejo de explosivos.	
	50. Observar las medidas establecidas en la legislación para el almacenamiento, manejo y utilización de explosivos.	Etapas de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Instalaciones y procedimientos conforme a requisitos establecidos por la legislación.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	51. Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.	Etapas de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$5,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Procedimiento para incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	52. Capacitar al personal en el manejo de materiales peligrosos, la prevención de emergencias ambientales de manera técnica y práctica mediante simulacros.	Permanente	<u>Costo:</u> \$10,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de Capacitación y Simulacros, en donde se establezcan temas, personal dirigido, periodos y tiempos de ejecución.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	53. Elaboración del Programa Interno de Protección Civil.	Etapas de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa Interno de Protección Civil autorizado por la dependencia.	Trimestral. Cumplimiento 100%

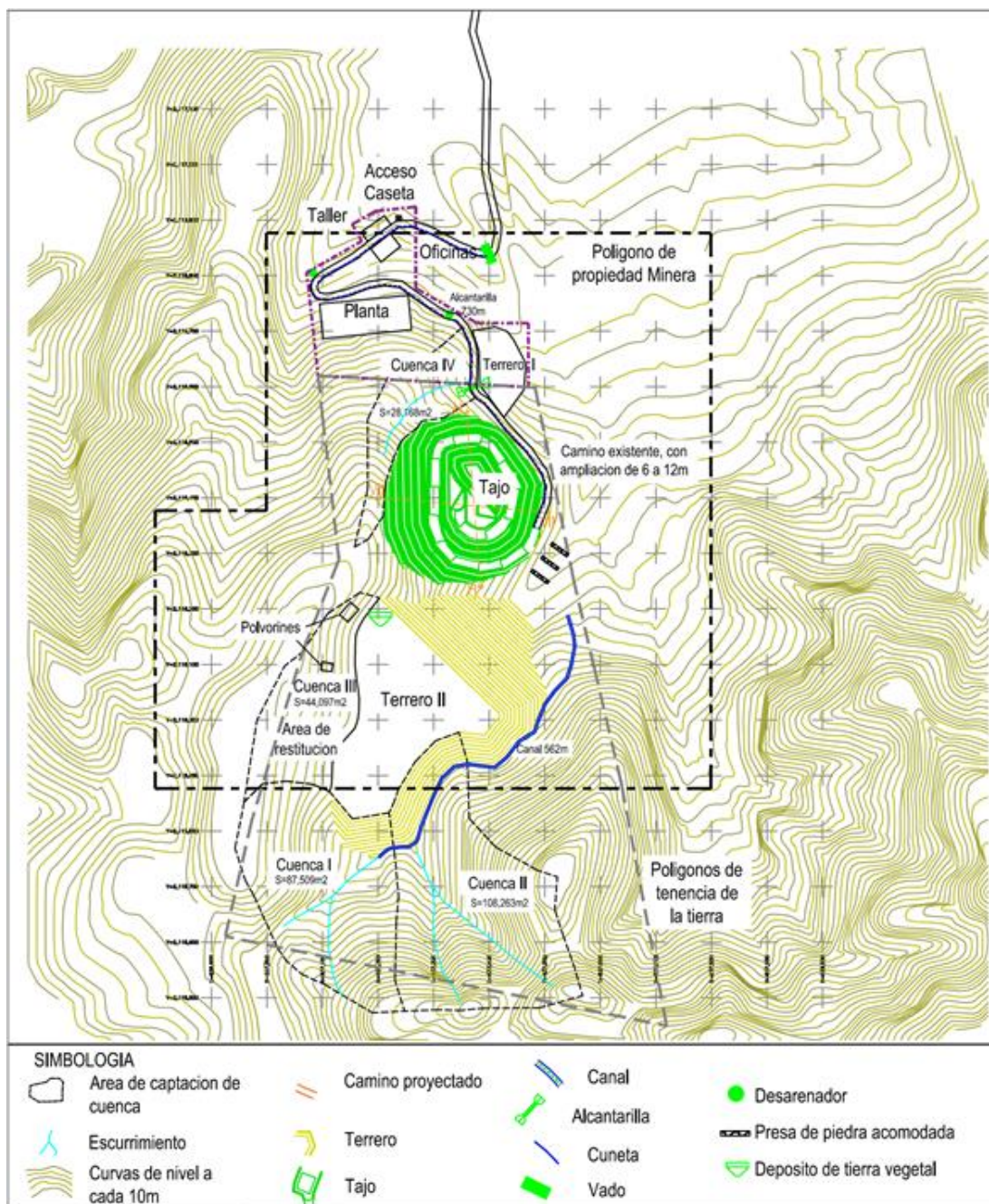
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Por la explotación de minerales, el impacto residual que se genera al ambiente por el desarrollo del proyecto, **ES LA MODIFICACIÓN AL RELIEVE DEL SITIO**, que, de su topografía natural de sistema montañoso con pendiente de suave en partes altas a muy fuertes, a una forma de terrazas, le dará un aspecto de orden que reforestado se incorporará al escenario natural.

La productividad del sitio al término de la vida útil del proyecto, será menor a las condiciones actuales y si bien se espera tener una recuperación de la cobertura de la vegetación mediante el programa de reforestación, la pérdida de una parte del suelo es un factor limitante para la recuperación de la productividad del sitio.

Se ha planeado una extracción del mineral, respetando el talud, el cual quedará en forma de terrazas, que al término de la explotación será, restaurado, dejando el sitio en condiciones similares a como estaba antes de desarrollar el proyecto.

En el siguiente plano se pueden apreciar las obras que son complementarias a las actividades mineras, y que son orientadas a la prevención, mitigación y restauración ambiental.



Mapa No. 22.- Plano de Obras mineras complementarias y de conservación.

En el programa de restauración del sitio, se establecen los criterios para recuperación del entorno. Ver información del anexo No. 5.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

VII.1 Pronóstico del escenario

La ejecución del proyecto primeramente afectará la vegetación del sitio, a la fauna y posteriormente el suelo, (mismo que será por etapas). El impacto visual será mayor al realizar la remoción de la vegetación y disminuirá conforme avance el programa de reforestación.

Para los recursos hidrológicos no se esperan mayores impactos, al implementar las medidas de mitigación, en especial, las obras para el control de arrastres, como desarenadores, tinas ciegas para favorecer la infiltración y recarga de mantos freáticos, presas de piedra acomodada en las partes más bajas para la sedimentación de arrastres y para reducir la velocidad del flujo, canal pluvial y cunetas en caminos; el propio tajo por el diseño de minado, al final de la explotación, favorecerá la infiltración y recarga de acuífero.

Respecto a la productividad del sitio al final de la vida útil del proyecto, será menor que las condiciones originales; sin embargo, al implementar la restauración con especies de la región, con una supervisión adecuada la recuperación del sitio se realizará de manera paulatina.

En la determinación del pronóstico de los escenarios futuros se tomó en cuenta la dinámica regional con sus propias tendencias, basándose en el diagnóstico ambiental detallado en el Capítulo IV y sus correspondientes procesos de cambio.

A continuación, se describen TRES escenarios considerados durante la vida útil del proyecto, partiendo de la caracterización llevada a cabo en el sitio del proyecto.

- a) **Escenario Cero (sin proyecto).** Basado en la caracterización actual de los ecosistemas involucrados, en los cuales se pretenden llevar a cabo las diferentes obras y/o actividades que comprende el proyecto.

Partiendo del diagnóstico ambiental (CAPÍTULO IV) para el sistema ambiental se considera que presenta muy poca afectación y en dicho diagnóstico se incluyen las condiciones actuales del predio. A manera de síntesis, se describen los elementos que conforman en la actualidad al sistema ambiental, área de influencia y los sitios propuestos, con las características más sobresalientes de sus componentes bióticos, abióticos y sociales:

Tabla No. 96.- Calidad de los componentes ambientales sin proyecto.

No.	COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VALOR DE LA CALIDAD
1	PAISAJE	2
2	SUELO	3
3	AGUA	3

4	AIRE	3
5	VEGETACIÓN	2
6	FAUNA	2
8	RIESGOS	1
Total		16

Escala de valor máximo:	24
Escala de valor	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

- b) **Escenario uno (con proyecto).** El diagnóstico en el cual se demuestre el comportamiento de los ecosistemas involucrados, con la ejecución de las diferentes obras y/o actividades del proyecto.
- c) **Escenario dos (con proyecto aplicando medidas).** El diagnóstico del escenario anterior con la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas por la promovente con la finalidad de que se justifique de qué manera los ecosistemas han asimilado las diferentes obras y/o actividades que se llevarán a cabo por la realización del proyecto, tomando en cuenta la dinámica ambiental resultante de los posibles impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y/o residuales por el desarrollo de éstas.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La descripción del escenario con proyecto corresponde al diagnóstico en el cual se demuestra el comportamiento de los ecosistemas involucrados, con la ejecución de las diferentes obras y/o actividades que conforman el proyecto.

Instalado el proyecto, ocupará un espacio condicionado por el POET, del Estado de Colima a la presentación y aprobación de los estudios en materia ambiental, cuyo escenario con respecto a la calidad de los componentes del sistema ambiental, sería el siguiente;

Calidad de los componentes ambientales con la instalación del proyecto (Ver tabla No. 5)

Tabla No. 97.- Calidad de los componentes ambientales con proyecto

No.	COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VALOR DE LA CALIDAD
1	PAISAJE	1
2	SUELO	2
3	AGUA	2
4	AIRE	2
5	VEGETACIÓN	1
6	FAUNA	2
8	RIESGOS	3
	Total	13

Escala de valor máximo:	24
Escala de valor	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Ponderando los componentes del Sistema Ambiental de la microcuenca con la instalación del proyecto, considerando los impactos ambientales que este puede generar sin aplicación de medidas de mitigación; se llevó a cabo una valoración de estos con una escala de **afectación potencial de 1 a 3**, donde 1 es de calidad baja, el 2 de calidad media y el 3 de calidad alta. Obteniendo una valoración de 13 puntos de un total de 24, por lo que la calidad del sitio de interés, se puede considerar con la operación del proyecto como alta, cubriendo un 54.17 % del 100%, esto en lo general.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Cuadro de intensidad general de los impactos determinados para la construcción del proyecto sin aplicación de medidas de mitigación y con aplicación de medidas de mitigación

Tabla No. 98.- Intensidad de impactos ambientales.

Tipo de impacto	Etapas de Preparación y Construcción del sitio	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono
-----------------	--	-------------------------------------	--------------------

Impactos significativos	10	13	2
Impactos moderados	8	4	14
Impactos compatibles	4	4	6
Residual	0	1	0
Total	22	22	22

En el siguiente gráfico se muestra de manera esquemática el escenario con el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación, donde de 49 impactos, 8 son bajos, 8 medios y 33 altos, distribuida su presencia en las tres etapas del proyecto (Ver gráfico de escenario sin medida de mitigación).

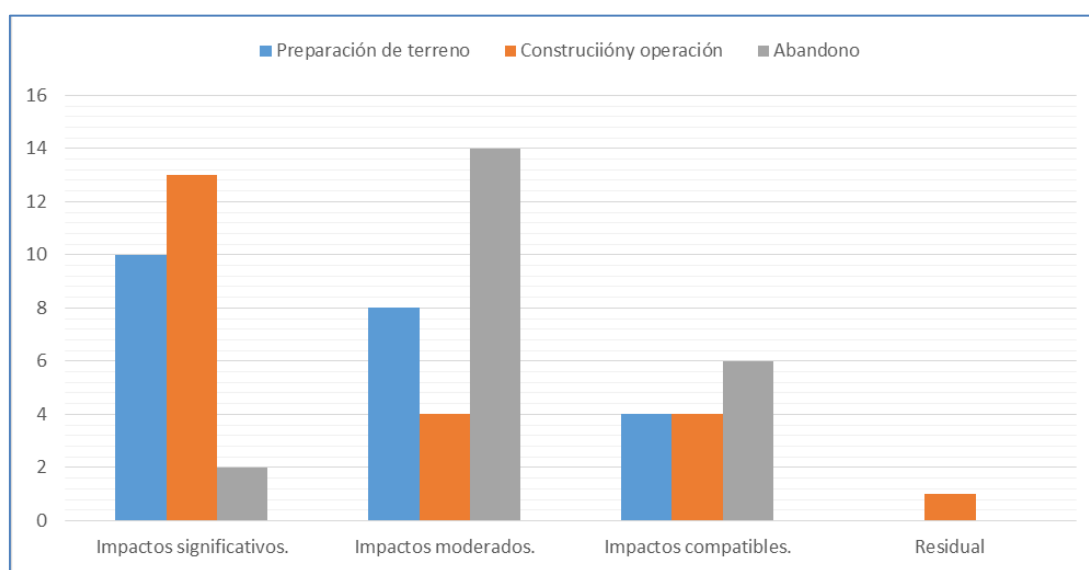


Imagen No. 60.- Escenario sin medida de mitigación.

En el escenario con medidas de mitigación se observa que de los impactos significativos que corresponde a 29, de estos son mitigable 27 en el corto y mediano plazo. Quedando sin mitigar 3 que se refiere a la remoción de vegetación, desplazamiento de la fauna silvestre y modificación de la topografía (Ver gráfico de escenario con medida de mitigación).

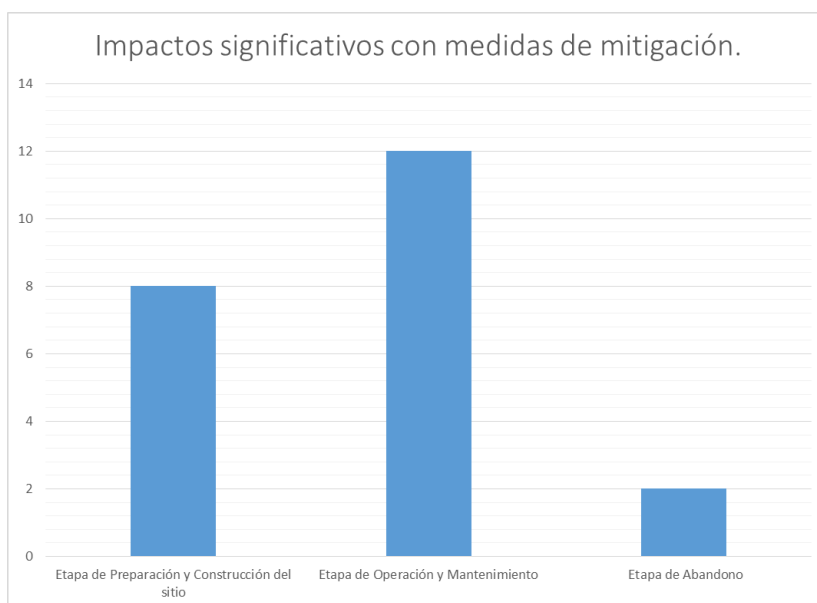


Imagen No. 61.- Escenario con medida de mitigación.

En seguida se presenta la descripción del escenario con la aplicación de las medidas de mitigación asimilando las diferentes obras y/o actividades que se llevarán a cabo por la realización del proyecto, durante sus tres etapas, por componente ambiental;

Tabla No. 99.- Descripción del escenario considerando las medidas de mitigación.

Escenario considerando las medidas de mitigación	
COMPONENTE: PAISAJE	Con la aplicación del diseño de explotación en forma de terrazas, modificará el paisaje, que con el tiempo y la aplicación de medidas de mitigación como reforestación, se irá asimilado.
COMPONENTE: SUELO	Estas medidas tienen a reducir las afectaciones al suelo y mantener libre de tiraderon que puedan causar contaminación al someter a planes de manejo orientados a la prevención de la generación y maximización de la calorización, los residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos.
COMPONENTE: HIDROLOGICO	Implementar las siguientes medidas permitirá minimizar las afectaciones al suelo y agua por el desarrollo del proyecto: - Instalar 140 tinas ciegas para favorecer la infiltración y recarga de mantos acuíferos de 1 mt. de largo, 75 cm de ancho y 50 centímetros de profundidad - Construir 3 presas filtrantes de piedra acomodada - Establecer 2 desarenadores para retener arrastres (3mx4m y 3m de profundidad). - Construcción de cunetas en caminos y canal pluvial
COMPONENTE: AIRE	Durante las operaciones se debe implementar de manera constante las siguientes medidas de mitigación y compensación para evitar el deterioro de la calidad del aire en la zona del proyecto.

	• Regar periódicamente los caminos y patio de maniobras. • Instalar 3 sistemas de control de polvos en la planta de trituración y beneficio minero • Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo que favorezca el buen funcionamiento y por ende menos emisiones • Mitigar las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) con la reforestación por compensación que se realice en el área de restitución ambiental
COMPONENTE: VEGETACION	La siguientes medidas son orientadas a disminuir la adversidad de los impactos al ambiente: • Rescate de 126 individuos previo al desmonte de especies: Lysiloma microphyllum, Acacia macilenta, Apoplanesia paniculata, Jacquinia pungens y Lysiloma microphyllum. • El derribo del arbolado deberá realizarse en forma direccional Implementar el programa de reforestación con especies nativas Implementar el plan de restauración después de la vida útil permitirá disminuir los impactos ambientales derivados del desmonte. • Reforestar con una densidad de 900 arboles por hectárea la superficie propuesta para desarrollar el proyecto. • Protección contra incendios en linderos del predio.
COMPONENTE: FAUNA	La afectación a la fauna será de manera indirecta al realizar el desmonte, sin embargo, las siguientes medidas la protegen reduciendo el impacto. • Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio • Aplicar un programa de vigilancia ambiental a personal de la empresa • Instalar letreros de prohibido cazar
COMPONENTE: SOCIAL	Ofertar empleos formales para las comunidades será benefico, pero necesario que se implemente las siguientes medidas para potenciar su impacto y tener operaciones mas seguras. 54. Capacitación del personal con temas: • Programa de vigilancia ambiental. • Manejo integral de residuos. • Manejo seguro de materiales peligrosos. • Prevención de incendios con simulacro. • Conservacion de vida silvestre. 55. Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes • Instalar extintores de acuerdo al riesgo asociado. • Botiquín de primeros auxilios

	• Dotar de equipo de protección: casco, goggles, botas, mascarilla y chalecos a todo el personal • Instalar letreros de prevención de uso de fuego. • Contar con hojas de seguridad de los materiales peligrosos 56. Elaboración del Programa Interno de Protección Civil 57. Autorización de la SEDENA para almacenamiento de explosivos
--	---

Considerando el impacto residual, que es la modificación de la topoforma, se propone como medida de compensación para contrarrestar los daños al ecosistema, se propone la reforestación de enriquecimiento en el área que ha sido defina en el plan de restauración ambiental, la cual contemplará una densidad de siembra de 50 árboles por hectárea.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Derivado del análisis de los tres escenarios anteriormente descritos, en los cuales se contemplaron:

- Escenario ambiental sin proyecto.
- Escenario ambiental con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación y
- Escenario ambiental con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación.

Se tiene que el escenario ideal es el del proyecto con aplicación de medidas de mitigación, adicional a que se cumplan con los ordenamientos jurídicos aplicables. Así como el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental, para fin de salvaguardar los recursos naturales del sitio del proyecto y área de influencia.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se prevén alternativas de ubicación del proyecto, ya que el sitio seleccionado presenta las condiciones más viables, puesto que se han validado las reservas minables, accesos, disponibilidad de servicios, mano de obra, entre otros.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental: Dar el seguimiento y medición a las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración, durante todas las etapas que contempla el proyecto "Explotación del Lote Minero El Pirata", para garantizar su implementación y grado de éxito.

Grado de eficacia de las medidas preventivas, mitigación y compensación sobre cada factor ambiental

La mitigación o prevención eficaz de los impactos ambientales depende, no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que incluya el monitoreo de los niveles de impacto que resulten sobre el medio biótico y físico por la ejecución de las actividades propuestas, valorando paralelamente la eficacia de las medidas de mitigación propuestas; apoyando al sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación expuestas en el Capítulo VI.

El aprovechamiento de los yacimientos minerales no impactará a los factores ambientales al grado de modificar las tendencias actuales en el sistema ambiental de la región. A partir de la definición de las medidas de prevención y mitigación que empata con los tiempos de ejecución de la obra, se podrá aplicar la supervisión correspondiente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

La supervisión deberá realizarse de manera interna para evidenciar los hallazgos, de manera trimestral, debiendo contemplar durante la vigilancia:

- a) Programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.
- b) La efectividad de las obras para retención y control de sedimentos.
- c) El control de polvos, especialmente en la zona de tajo, trituración, durante el proceso de acarreo y almacenamiento de minerales.
- d) Acopio de suelo vegetal en sitio destinado.
- e) Programa de reforestación con especies nativas, contemplando como indicador de éxito el número de individuos sobrevivientes por unidad de superficie.
- f) Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, equipo y maquinaria a utilizar, contemplando como indicador de éxito los informes de cumplimiento donde se declaren cero eventos de contaminación al suelo.
- g) Manejo de residuos sólidos urbanos, contemplando como indicador de éxito los informes remitidos a la Autoridad estatal.
- h) Manejo de residuos peligrosos, contemplando como indicador de éxito los mismos informes parciales de cumplimiento donde se declaren cero eventos de contaminación al suelo.
- i) Plan de restauración del sitio, en el cual se contempla el abandono de actividades productivas, con la finalidad de recuperar la cobertura vegetal del sitio, propiciando con ella el retorno de fauna silvestre registrada en las zonas aledañas a los yacimientos, coadyuvando con ello el retorno de las condiciones iniciales de ecosistema.
- j) Supervisión de medidas preventivas a los riesgos inherentes como: extintores de acuerdo al riesgo asociado. Que los trabajadores porten el equipo de protección: casco, goggles, botas, mascarilla y chalecos a todo el personal. Que se tengan instalados letreros de protección de uso de fuego, botiquín de primeros auxilios. Que las brechas corta fuegos se hayan realizado y que se cuente con el compendio de hojas de seguridad de todos los materiales peligrosos.

- k) Programa de capacitación al personal, a través del cual se proporcione la información y entrenamiento necesario para que el personal pueda desarrollar las acciones establecidas en los programas de rescate, reubicación y protección de especies. La capacitación debe incluir los aspectos de identificación y manejo de residuos sólidos urbanos; materiales y residuos peligrosos, además del combate a incendios.

La supervisión de lo anterior, estará a cargo de un responsable ambiental, encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema, conforme a las actividades enlistadas en la siguiente Tabla.

El responsable ambiental será el encargado, además de realizar la supervisión y seguimiento, de la retroalimentación sobre la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación, con los directivos de la empresa, asimismo recopilará las evidencias correspondientes para elaborar los informes que se presenten a la autoridad.

Tabla No. 49.- Esquema calendarizado de vigilancia de los componentes a impactar.

No.	Etapas del proyecto	Recomendación	Componente ambiental beneficiado	Forma de cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Indicador de cumplimiento
1	Todas las etapas del proyecto	Programa de Protección de especies de fauna silvestre	Fauna Silvestre	Reubicación de especies de fauna silvestre del predio	Posterior a la recepción de la autorización	Número de ejemplares reubicados por etapa del proyecto (Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones)
2	Preparación del sitio y construcción	Supervisión de la instalación de los dispositivos de retención y control de sedimentos: • Tinas ciegas. • Presas filtrantes • Canal pluvial • Canaletas	Hidrología superficial, hidrología subterránea	Elaborar un informe de la colocación de las obras, estableciendo sus coordenadas	Al finalizar la etapa de construcción y previo al inicio de operaciones	Inventario detallado de las instalaciones, indicando coordenadas que permitan su localización (Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones)
3	Operación y Mantenimiento	Control de emisión de polvos	Aire, Suelo y Factor Social	Supervisión constante de las emisiones de polvos	Durante la etapa de operación y mantenimiento	Establecer mediciones periódicas de las emisiones de polvos PST.
4	Operación y Mantenimiento y Abandono del sitio	Reforestación con especies nativas	Flora y Fauna silvestre	Reforestación con especies nativas los lotes mineros	Durante las etapas de operación y mantenimiento y abandono del sitio	Número de individuos sobrevivientes por hectárea (Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica)
5	Todas las etapas del proyecto	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos	Suelo, Hidrología y Atmósfera	Revisión de las condiciones mecánicas de la maquinaria y equipos utilizados	Durante todas las etapas del proyecto	Elaborar un inventario de la maquinaria y equipo, anotando su fecha de adquisición y su vida útil (Elaborar un registro en la bitácora de cumplimiento)
6	Todas las etapas del proyecto.	Manejo de residuos sólidos urbanos.	Suelo, Hidrología y Atmósfera.	Manejo adecuado de los residuos conforme a lo estipulado por la normatividad local vigente, favoreciendo el reciclaje.	Durante todas las etapas del proyecto.	Bitácora de registro de generación de residuos sólidos urbanos y manejo especial, incluyendo el contrato y/o factura que avale el manejo.

7	Todas las etapas del proyecto.	Manejo de residuos peligrosos.	Suelo, Hidrología y Atmósfera.	Manejo adecuado de los residuos conforme a lo estipulado por la normatividad federal vigente, favoreciendo el reciclaje para aprovechar su valor remanente	Durante todas las etapas del proyecto.	Elaborar y aplicar una lista de verificación y memoria fotográfica de las condiciones del almacén temporal, para evaluar el cumplimiento de acuerdo al reglamento de la LGPGIR. Presentar ante SEMARNAT el alta como generador de residuos peligrosos y conforme a su categoría, establecer las acciones de cumplimiento (bitácora de generación, bitácora de almacén temporal, manifiestos de entrega, transporte y recepción).
8	Abandono del sitio	Plan de restauración del sitio	Medio Físico, Biótico y Perceptual.	Consolidación del plan de restauración con la finalidad de asegurar la regeneración natural de la vegetación.	Una vez terminadas las actividades de extracción de fierro.	Informe final de cumplimiento a la Autoridad federal.
9	Todas las etapas	Programa de capacitación al personal	Medio Físico, Biótico, y Perceptual.	Programa de capacitación al personal con temas: Rescate, reubicación y protección de especies. Manejo de materiales y residuos peligrosos, Residuos sólidos urbanos, combate a incendios, etc.	Al inicio de cada etapa	Lista de asistencia del personal a los cursos o charlas de capacitación
10	Todas las etapas	Medidas preventivas a los riesgos inherentes	Medio social	Extintores, botiquín de primeros auxilios, equipo de protección, letreros de protección de	Todas las etapas	

				uso de fuego, brechas corta fuegos y compendio de hojas de seguridad		
--	--	--	--	---	--	--

VII.6 CONCLUSIONES

La situación de marginación y pobreza de muchas comunidades de nuestro país requiere de la creación de nuevas oportunidades que oferten empleos formales con prestaciones, que brinden una ocupación y bienestar de las familias. Este proyecto representa una oportunidad, de 101 puestos de trabajo directos y 50 indirectos en una zona donde las actividades económicas son la ganadería y agricultura que depende en su mayoría de las lluvias originando la migración de los habitantes en busca de mejores oportunidades.

El mercado de los metales ha tenido un auge muy importante, lo que favorece su explotación para la comercialización y trae beneficios económicos.

Directivos de la Camimex, han declarado que la minería "es el cuarto sector que más ingresos genera al país", solo atrás del petróleo, remesas y turismo y que podría ser mucho mejor, debido al potencias de estos recursos naturales.

Otro aspecto importante de resaltar, es que la minería tanto metálica como no metálica forma parte fundamental de nuestro actual modelo de vida. Desde la vivienda, infraestructura, electrónica, medicina, educación, entre muchos otros, este proyecto viene a cubrir una demanda presente a nivel local.

Cabe mencionar que el predio y zonas colindantes, no se encuentran en zona de conservación o sujetas a algún estatus de protección ambiental, que restrinja el desarrollo del proyecto, además que los ordenamientos jurídicos en materia ambiental aplicables no se contraponen a la ejecución del proyecto, El proyecto si trae consigo impactos ambientales adversos pero que con la implementación de medidas de mitigación y compensación se van a reducir y controlar además, son muy localizados.

En relación al porcentaje que representa el proyecto en función del sistema ambiental que cuenta con una superficie 6,303.40 Has, y el área del proyecto cuya extensión es de 27.95 Has, el área de interés representa el 0.44 % del total, con lo que se demuestra que no se compromete la continuidad de los recursos naturales.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.

VIII.1 Glosario de términos proyecto minero:

- **Abandono (industria minera):** Fase del Ciclo Minero durante la cual tiene lugar la disminución gradual de la producción, la elaboración del plan de cierre de la mina, el retiro de los equipos mineros, la disposición de activos y excedentes, el cierre y la restauración de las excavaciones mineras, y las actividades para la prevención y la mitigación de los impactos ambientales por el cierre de la operación.
- **Afloramiento:** Mineral expuesto en la superficie.
- **Aguas Residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN).
- **Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
- **Beneficio de minerales:** Conjunto de operaciones empleadas para el tratamiento de menas y minerales por medios físicos y mecánicos con el fin de separar los componentes valiosos de los constituyentes no deseados con el uso de las diferentes propiedades en sus propiedades.
- **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 total o parcial de la vegetación.
- **Compensación (impacto ambiental):** Actividad para neutralizar determinados impactos ambientales y restablecer de la manera más óptima las condiciones iniciales.
- **Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- **Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- **Daño ambiental:** Es el 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 desequilibrio ecológico.

- **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifera las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Descapote:** Material estéril que cubre una estructura mineralizada y que para su minado a cielo abierto se tiene que desalojar.
- **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.
- **Despalme:** Acción de extraer los primeros 20 cm de suelo con el fin de dejar un terreno libre de raíces de plantas herbáceas.
- **Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- **Estudio Técnico Justificativo:** Es el documento que presenta el promovente, que contiene los estudios de carácter técnico-científico destinados a justificar (demostrar) que la afectación por la remoción de la vegetación forestal es en grado admisible y por lo tanto no comprometerá la biodiversidad, no provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua y la afectación de su captación; y que el uso alternativo del suelo que se proponga será más productivo a largo plazo.
- **Explotación:** Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo.
- **Fauna Silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora Silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Manifestación del impacto ambiental:** 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.
- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
- **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 los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.
- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- **Recursos Naturales:** Todos aquellos bienes naturales renovables y no renovables susceptibles de aprovechamiento a través de los procesos productivos rurales y proveedores de servicios ambientales: tierras, bosques, recursos minerales, agua, comunidades vegetativas y animales y recursos genéticos.
- **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.
- **Residuo de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- **Residuos Mineros:** Son aquellos provenientes de las actividades de la explotación y beneficio de minerales o sustancias.

- **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,
- **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.
- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;
- **Terrero:** Depósito donde se disponen de manera ordenada los materiales o residuos no aprovechables (estériles) procedentes de las labores de extracción minera.
- **Terreno Preferentemente forestal:** Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados.
- **Vía de acceso:** Caminos y carreteras construidas para acceder a las plantas, para ingreso de suministros y facilitar el acceso de los vehículos a la mina o la cantera.
- **Yacimiento:** Toda acumulación de rocas o concentración natural de uno o más minerales.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se incluyen los planos de instalaciones mineras, bancos, perfil, caminos, etc.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se incluyeron en la MIA.

VIII.1.3 VIDEOS

No se presentan

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Ya están incluidos en el capítulo IV

VIII.2 Otros anexos

Anexo No. 1.- Permiso de Exploración/Concesión minera.....	2
Anexo No. 3.- Acta Constitutiva, Poder del representante, RFC e IFE.....	17
Anexo No. 4.- Memoria de Cálculo de la inversión.	26
Anexo No. 5.- Plano general de instalaciones.	51
Anexo No. 6.- Plan de Restauración.	83
Anexo No. 7.- Dictamen de Congruencia Factibilidad de Uso de Suelo en materia de Ordenamiento Ecológico. .	97
Anexo No. 8.- Cálculo de emisiones.	109
Anexo No. 9.- Solicitud ante CONAGUA/Respuesta de CONAGUA.	153
Anexo No. 10.- Compendio fotográfico muestreo forestal.	168

a) Software con el que se procesó este trabajo

Este documento fue elaborado con Microsoft Word y Microsoft Excel versiones 2016. Los mapas temáticos hidrología, fisiografía, relieve, microcuenca, etc., fueron elaborados con el software ArcGis versión 10.3, AutoCad 2017 y Google Earth versión 7.1.8.3036.

BIBLIOGRAFIA / REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- García, E. (1987) Sistema de Clasificación Climática de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, 246 pp
- El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico, disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetas/63/cap3.html>
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm).
- Lugo H.J. (1990) "El relieve de la República Mexicana", Instituto de Geología de la UNAM, Vol-9, No.1, México.
- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental MINERO Modalidad: particular. www.semarnat.gob.mx
- Criterios de la Restauración Ecológica. www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/467/perez.html - 56k
- Anuario Estadístico y Geográfico de Colima 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México 2014.

- Ceballos, G., y García, A. Sin año. Estudio base para la creación de la reserva ecológica de El Faro –Cuixmala región de Chamela, costa de Jalisco, México. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 77p
- Estudio Regional Forestal, UMAFOR 1404, Sur-sureste, Asesores Forestales de Occidente. Octubre 2012.
- Estacionalidad y estructura de la vegetación en la comunidad de anfibios y reptiles de Chamela, Jalisco, México. García, A. Cabrera Reyes, A. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), vol. 24, núm. 3, 2008, pp. 91-115. Instituto de Ecología, A.C.
- Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, volumen 15, número 2, 1998, p. 132-144. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología y Sociedad Geológica Mexicana, México, D.F.
- CENAPRED. (2012). *Atlas nacional de riesgos*. [En Línea]. Septiembre 2012. México. Disponible en; http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190.
- INEGI Análisis geográfico y estadístico de la sismicidad en la costa mexicana del Pacífico [En línea]. Marzo 2015. Colima. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/geografia/sismos.pdf>
- Loredó-Osti C., S. Beltrán L., F. Moreno S. y M. Casiano D. 2007. Predicción de Riesgo a la Erosión Hídrica a Nivel Microcuenca. Folleto Técnico No. 29. INIFAP-CIRNE-CAMPO Experimental San Luis. San Luis Potosí, S.L.P. México. 66 p.
- Núñez Solís J. Manejo y Conservación de los suelos. Editorial Universidad Estatal a Distancia, pag. 113, año 2001. San José Costa Rica.
- SSN (2003). Reporte de Sismos, Sismo de Colima en enero del 2003. [En línea]. Marzo 2015. Colima. Disponible en; <http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/html/Colima030121/colima03.pdf>
- SSN (2015). Catálogo de Sismicidad Histórica del 2006-2015. [En línea] Marzo 2015. Colima. Disponible en; <http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/catalogo1.jsp>
- <http://www.imades.col.gob.mx/v2/index.php/detalle/contenido/Mjk3Ng==#sthash.APTKWPTS.dpuf>.
- Bernistain G, M. D y J.J. Arrieta G. 2005.
- Schreuder H. T., Ernst R., Ramirez M. H. 2006. Técnicas Estadísticas para Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.
- Manual de Obras y Prácticas. Protección, Restauración y Conservación de suelos forestales. Comisión Nacional Forestal. 2007.

- Romahn de la Vega, c. F.y Ramírez Maldonado, H. 2006. Dendrometría. 2ª. Edición digital corregida y aumentada. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de Méx. 309 p.
- <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20276/Capitulo2.pdf>
- <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/113/cap11.html.->
- http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf4.http://cisnex.amc.edu.mx/congreso/Ciencias_Exactas/Geociencias/Sismicidad_volcanismo/pdf_ponencias/Macias_pdf.pdf
- http://cisnex.amc.edu.mx/congreso/Ciencias_Exactas/Geociencias/Sismicidad_volcanismo/pdf_ponencias/Macias_pdf.pdf
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_064.pdf