

**MANIFESTACIÓN IMPACTO AMBIENTAL
DEL SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR**

**“BANCO DE MATERIALES PÉTREOS
“FLORENTINO TAPEIXTLES”**

MANZANILLO COLIMA.



Manzanillo Colima a octubre del 2018

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

TABLA DE CONTENIDO

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1.1	Nombre del proyecto.	1
1.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
1.1.4	Presentación de la documentación legal.	1
1.2.1	Nombre o razón social.....	2
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	2
1.2.3	Datos para oír o recibir notificaciones.	2
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	2
1.3.1	Nombre o Razón Social.....	2
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	2
1.3.3	Nombre de los responsables técnicos del estudio.....	2
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1.1	Naturaleza del proyecto.	4
2.1.2	Selección del sitio.	5
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	7
2.1.4	Inversión requerida.	10
2.1.5	Dimensiones del proyecto.....	10
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	12
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	13
2.2.1	Programa general de trabajo.	15
2.2.2	Preparación del sitio.....	16
2.2.3	Construcción de obras.....	17
2.2.4	Construcción de obras asociadas o provisionales.	17
2.2.5	Etapas de operación y mantenimiento.....	17
2.2.6	Etapas de abandono de sitio (post-operación).....	21
2.2.7	Utilización de explosivos	21
2.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	21
2.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	23

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

2.2.10	Otras fuentes de daños.	24
3	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.	27
4	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. inventario ambiental.	59
4.2.1	Aspectos abióticos.	61
4.2.2	Aspectos bióticos.	96
4.2.3	Paisaje.	109
5	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	128
6	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.	148
7	Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.	154
8	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan.	161
9	Glosario de términos.	182
10	Bibliografía.	184

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Coordenadas del proyecto	1
Tabla 2-1 Volumen de material pétreo a remover (extraer).....	4
Tabla 2-2 Cuadro de construcción parcela No.102 Z-3 P1/4.....	8
Tabla 2-3 Cuadro de construcción parcela No.100 Z-3 P1/4.....	8
Tabla 2-4 Coordenadas del proyecto.	11
Tabla 2-5 Programa de trabajo.....	15
Tabla 2-6 Volumen de material pétreo a remover.....	18
Tabla 2-7 Maquinaria y equipo.	19
Tabla 2-8 Características de la maquinaria y equipo.	19
Tabla 2-9 Combustibles requeridos.....	20
Tabla 2-9 Mantenimiento a maquinaria y equipo.....	20
Tabla 2-15 Residuos.	22
Tabla 2-12 Residuos generados durante la etapa de operación y mantenimiento.	23
Tabla 2-13 Combustibles a utilizar.	23
Tabla 2-14 Intensidad de ruido emitido por la maquinaria.	24
Tabla 2-15 Reglamento de seguridad e higiene de la ley federal del trabajo.....	25
Tabla 4-1 Unidad de Gestión Ambiental número 105.....	39
Tabla 4-2 Condiciones para la asignación de estrategias.....	39
Tabla 3-3 Claves de conjuntos de criterios ecológicos.....	41
Tabla 3-4 Vinculación de los criterios con el proyecto.....	41
Tabla 3-5 Unidad de gestión ambiental número 57.....	47
Tabla 3-6 Vinculación con los criterios de la UGA número 57.	48
Tabla 3-6 Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.	52
Tabla 3-8 Vinculación con las normas mexicanas aplicables al proyecto.	56
Tabla 4-1 Coordenadas de los vértices del área del proyecto.	59
Tabla 4-2 Indicadores morfométricos del sistema ambiental.....	92
Tabla 4-3 Especies florísticas presentes en el sistema ambiental.....	98
Tabla 4-4 Coordenadas de sitios de muestreo.....	101
Tabla 4-5 Levantamiento de datos del estrato arbóreo por sitio.	101
Tabla 4-6 Esfuerzo de muestreo.....	105
Tabla 4-7 Distribución de los transectos de búsqueda de fauna en la microcuenca.....	106
Tabla 4-8 Índice de biodiversidad de fauna.	108
Tabla 4-9 Datos poblacionales del Municipio de Manzanillo.....	111
Tabla 4-10 Distribución de la población.....	112
Tabla 4-11 Datos de vivienda.	117
Tabla 4-11 Indicadores de migración.	118
Tabla 4-13 Significado de cada criterio.	122
Tabla 4-14 Matriz de interacción de factores ambientales vs criterios	123
Tabla 4-15 Escala de calificación para cada uno de los criterios ambientales.....	123
Tabla 4-16 Calificación de la calidad ambiental para el proyecto.....	125

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 5-1 Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar significancia de impactos.	131
Tabla 5-2 Parámetros y escalas de evaluación utilizada para cada criterio.	132
Tabla 5-3. Ecuaciones aplicadas para la evaluación y significancia de los impactos.	133
Tabla 5-4 Acciones del Proyecto.	135
Tabla 5-5. Factores y componentes del ambiente que interactúan en el proyecto.	136
Tabla 5-6 Matriz a emplear para la identificación de impactos positivos y adversos del proyecto.	137
Tabla 5-7 Descripción de los posibles impactos ocasionados por las obras y acciones del proyecto.	138
Tabla 5-8 Matriz cribada de impactos.	142
Tabla 6-1 Lista de impactos negativos Significativos y Muy significativos y tipo de medida de mitigación.	149
Tabla 6-2 Descripción de medidas de mitigación.	150
Tabla 7-1 Escenarios del proyecto por componente ambiental.	155
Tabla 7-2 Costo de la ejecución de las medidas de mitigación y compensación.	158
Tabla 7-2 Actividades a desarrollar por los responsables del programa de vigilancia ambiental	159
Tabla 1 Programa general de trabajo.	175
Tabla 2 Volumen de material pétreo a remover (extraer)	176
Tabla 3 Dimensiones del banco	178
Tabla 4 Maquinaria y equipo.	179
Tabla 5 Características de la maquinaria y equipo.	179
Tabla 6 Reglamento de seguridad e higiene de la ley federal del trabajo	181

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Microlocalización del área de estudio.....	9
Figura 2-2 Macrolocalización del área de estudio.....	10
Figura 2-3 Área donde se llevará a cabo la extracción de material pétreo.....	12
Figura 2-4 Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental.	13
Figura 2-5 Etapa de preparación.	16
Figura 2-6 Plataforma a nivelar conforme a conformación previa.	18
Figura 2-8 Etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	20
Figura 3-1 Clasificación de áreas de programa de desarrollo urbano de centro de población de Manzanillo..	34
Figura 3-2 Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Manzanillo.....	35
Figura 3-3 Recorte del plano E-01 Clasificación de áreas, donde se indica la ubicación del predio en estudio.	37
Figura 3-4 Recorte del plano E-02 Zonificación, donde se indica la ubicación del predio en estudio.	38
Figura 3-5 Modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima.	40
Figura 3-6 Área del proyecto dentro del modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima.....	40
Figura 3-7. Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.	46
Figura 3-8 Área del proyecto dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.	47
Figura 3-9 Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.....	53
Figura 3-10 Regiones prioritarias CONABIO.	55
Figura 4-1 Sistema Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto.....	61
Figura 4-2 Datos promedio de precipitación y temperatura con su respectivo diagrama ombrotérmico.	62
Figura 4-3 Unidad climática correspondiente al sistema ambiental.....	63
Figura 4-4 Temperaturas extremas y promedio para la estación Punta de Agua.....	64
Figura 4-5 Distribución promedio diario de la precipitación para la estación Punta de Agua.....	65
Figura 4-6 Evaporación mensual registrada en la estación Punta de Agua	66
Figura 4-7 Frecuencia y dirección de los vientos registrados para la zona.	67
Figura 4-8 Trayectoria de huracanes y tormentas tropicales que han impactado al municipio de Manzanillo.	68
Figura 4-9 Trayectoria de huracanes y tormentas tropicales que han impactado al municipio de Manzanillo.	69
Figura 4-10 Áreas receptoras y generadoras de tsunamis en el Pacífico de México.	70
Figura 4-11 Mapa de peligros por tsunamis o maremotos para el municipio de Manzanillo.	70
Figura 4-12 Delimitación provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.	71
Figura 4-13 Fisiografía dentro del sistema ambiental.....	73
Figura 4-14 Geoformas presentes en la zona.....	74
Figura 4-15 Pendientes del relieve en el sistema ambiental.	76
Figura 4-16 Tabla equivalencia de pendientes de grados y porcentaje.....	77
Figura 4-17 Rango altimétrico dentro del sistema ambiental.....	78
Figura 4-18 Columna estratigráfica de las unidades geológicas presentes en el municipio de Manzanillo.	81

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA**

Figura 4-19 Geología presentes en la zona.	82
Figura 4-20 Movimiento de placas que afectan a la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.	83
Figura 4-21 Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.	84
Figura 4-22 Mapa de intensidades de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.	84
Figura 4-23 Peligros pos sismos locales en Manzanillo.	85
Figura 4-24 Zonas susceptibles a derrumbes.	86
Figura 4-25 Clases edáficas presentes en el área del proyecto.	88
Figura 4-26. Subcuencas para la zona de estudio.	90
Figura 4-27. Hidrología superficial para la zona de estudio.	91
Figura 4-28 Indicadores del cauce aledaño al proyecto.	92
Figura 4-29 Localización del acuífero Jalipa-Tapeixtles.	93
Figura 4-30 Sección longitudinal del acuífero.	94
Figura 4-31 Evolución del nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles 1997-2006.	95
Figura 4-32 Zonas ecológicas en el estado de Colima (CONABIO 2016).	96
Figura 4-32 Cobertura y uso de suelo presente en el sistema ambiental.	98
Figura 4-34 Unidades de paisaje dentro del Sistema Ambiental, así como en el sitio del proyecto.	110
Figura 4-35 Demografía en el municipio de Manzanillo.	111
Figura 4-36 Relación hombres-mujeres en el municipio.	112
Figura 4-37 Relación hombres-mujeres en el municipio.	113
Figura 4-38 Nivel de ingresos per capita.	114
Figura 4-39 Índice de calidad ambiental para el sitio del proyecto.	126
Figura 4-40 Importancia de los criterios utilizados dentro del diagnóstico.	127
Figura 5-1 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.	129
Figura 5-2 Identificación de interacciones ambientales por etapa de proyecto.	140
Figura 5-3 Interacciones ambientales por componente ambiental.	141
Figura 5-4 Impactos ambientales obtenidos y su significancia.	145
Figura 5-5 Significancia del impacto en los factores ambientales.	146
Figura 5-6 Nivel de significancia de los impactos.	146
Figura 6-1 Propuesta de polígono para la aplicación de medida de compensación.	164
Figura 1 Microlocalización del área de estudio	171
Figura 2 Geoformas presentes en la zona.	173
Figura 3 Geología presentes en la zona.	174
Figura 4 Plano topográfico	178

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

1.1 . Proyecto.

1.1.1 Nombre del proyecto.

“Banco de Materiales Pétreos Florentino Tapeixtles, Manzanillo Colima”

1.1.2 Ubicación del proyecto.



Tabla 1-1 Coordenadas del proyecto

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima una vida útil de 2 años, estimada a partir del volumen a extraer de 72,097.2 m³.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexa: copia cotejada de identificación oficial y títulos de concesión de los predios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

[REDACTED]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

1.2.3 Datos para oír o recibir notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o Razón Social.

[REDACTED]

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[REDACTED]

1.3.3 Nombre de los responsables técnicos del estudio.

Nombre		Cedula profesional	
[REDACTED]		[REDACTED]	

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Información general del proyecto.

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto tiene como objeto el aprovechamiento a cielo abierto del material pétreo existente en el sitio, teniendo como destino final del área la implementación de un patio de almacenamiento, esto en consecuencia de la creciente demanda que se tiene de servicio en áreas cercanas a puerto de Manzanillo.

Los patios industriales considerados de bajo impacto, son sitios alternativos en donde se desarrolla un proceso de logística en el manejo de las mercancías asociadas al transporte portuario, permite el almacenamiento y manejo bajo condiciones específicas de para su conservación y mantenimiento. Su actividad está ampliamente asociada al constante movimiento de vehículos para carga y descarga de mercancías en áreas particulares de la terminal, como son bodegas, patios, almacén de refrigerados, entre otros.

La nivelación para el establecimiento del patio requiere del acondicionamiento del terreno, específicamente en lo referente a su pendiente, por lo cual es necesario (extraer) un volumen de 72,097.288 m³ de material pétreo en una superficie de 8,242.57 m² dicho material será vendido a empresas constructoras que desarrollen obra civil dentro del municipio de Manzanillo.

La fisiografía plana asociada al sistema montañoso característico del municipio de Manzanillo que presenta el sitio del proyecto, requiere el movimiento de suelo para la conformación de plataformas para la operación del patio de almacenamiento.

La nivelación para el establecimiento del patio requiere del acondicionamiento del terreno, específicamente en lo referente a su pendiente, por lo cual es necesario remover (extraer) un volumen de 72,097.288 m³ de material pétreo en una superficie de 8,242.57 m² dicho material será vendido a empresas constructoras que desarrollen obra civil dentro del municipio de manzanillo.

Tabla 2-1 Volumen de material pétreo a remover (extraer).

Extracción	volumen (m³)	Número de camiones que serán cargados
Total	72,097.29	10,299.6127
Anual	36,048.6444	5,149.81
Mensual	3,004.0537	429.150528
Diario	115.540527	16.5057895

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTREOS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

La remoción del material pétreo se prevé llevar a cabo durante 2 años, de acuerdo al avance previsto en el proceso de extracción del material, mismo que se realizara en un horario diurno por lo que se evitara afectaciones por ruido, aun cuando los predios vecinos colindantes a quien pudiera afectar son de instalaciones de tipo industrial.

Derivado del creciente desarrollo de actividades inherente a las actividades de construcción e industriales, que se presentan en el municipio de Manzanillo, la demanda de material pétreo se ha incrementado considerablemente por lo cual el presente proyecto se enfoca a satisfacer este tipo de necesidad.

Objetivo general: Aprovechar el material pétreo existente en el área de estudio conforme lo establece la ley.

Objetivos específicos:

1. Cumplir con la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental, mediante la regularización de una ampliación de una actividad de banco ya existente.
2. Aprovechar el material pétreo mediante la actividad de explotación.
3. Coadyuvar en el desarrollo económico regional con la generación de empleos bien remunerados, los cuales serán ofertados a la población del municipio.

El presente estudio hace referencia a la ampliación de una explotación a cielo abierto de un banco de materiales pétreos, cuyo uso final del sitio es la implementación de un patio de almacenamiento que en su momento tendrá que ser regularizado ante el mismo Instituto de Medio Ambiente del Estado de Colima.

De acuerdo a las propiedades geológicas del material del área de estudio, no se requiere el uso de explosivos, únicamente se utilizará maquinaria tal y como se ha ido aprovechando hasta la fecha en los polígonos colindantes(regularizada) propiedad del mismo promovente cuya maquinaria se reduce a la utilizada en el banco en operación que corresponde a excavadora, cargador y camión tipo volteo.

2.1.2 Selección del sitio.

Para justificar la selección del sitio se pueden mencionar las siguientes situaciones:

- Se tiene certidumbre en la tenencia de la tierra
- No se requiere de la implementación de infraestructura de apoyo
- No se localiza en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
- La operación del proyecto no requiere de sustancias o elementos químicos
- Tiene acceso a las principales vías de comunicación
- En proyecto no afecta ningún tipo de infraestructura de servicios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

De acuerdo a lo anterior, la factibilidad del sitio para su aprovechamiento traerá los siguientes beneficios:

- El proyecto presenta una alternativa viable desde el punto de vista económico para el propietario del predio
- El uso actual del suelo de crecimiento no presenta una fuente de ingreso al poseedor
- El proyecto genera una fuente importante de empleo e ingreso en la zona
- El material removido será utilizado para satisfacer la demanda de material pétreo que requieren las empresas constructoras para realizar la obra civil en manzanillo

Para la selección del sitio se determinó que desde el punto de vista ambiental, técnico y económico el proyecto arroja lo siguiente:

Criterios técnicos

- Para la operación del proyecto no se requiere la implementación de nueva infraestructura
- Para la remoción del material no requiere el uso de explosivo
- Accesibilidad al sitio
- La ubicación del área de estudio respeto a las actividades industriales es relativamente cerca, factor que disminuye los costos de transporte del material pétreo
- El área seleccionada para la extracción del material pétreo se encuentra libre de infraestructura

Criterios económicos

- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para el propietario del predio
- El uso actual del área de estudio no representa una fuente de ingreso fija para el propietario
- Se generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona.
- Satisfacer la demanda del material pétreo dado por el crecimiento industrial en Manzanillo

Criterios ambientales

- No se localiza en áreas naturales protegidas.
- No se afectará infraestructura de servicios

El proyecto objeto del presente estudio corresponde a la ampliación un banco de materiales en el polígono urbano de la zona industrial de manzanillo.

Otro factor por el cual se descarta la posibilidad de evaluar sitios alternativos para la operación del proyecto es que el promovente cuenta con esa propiedad aladaña a un banco en operación, debido a ello se proyecta el crecimiento de proyecto presente.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



Tabla 2-2 Cuadro de construcción parcela No.102 Z-3 P1/4.

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	576,423.272	2,109,115.637
2	576,332.225	2,109,066.935
3	576,161.114	2,109,104.712
4	576,194.225	2,109,162.909
5	576,329.031	2,109,135.087
Superficie=2,155.55 m ²		

Tabla 2-3 Cuadro de construcción parcela No.100 Z-3 P1/4.

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	576,202.3806	2,109,177.2443
2	576,242.7614	2,109,168.9102
3	576,331.7175	2,109,150.5507
4	576,329.0306	2,109,135.0870
5	576,194.2248	2,109,162.9094
Superficie=13,347.21 m ²		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”E, MANZANILLO COLIMA

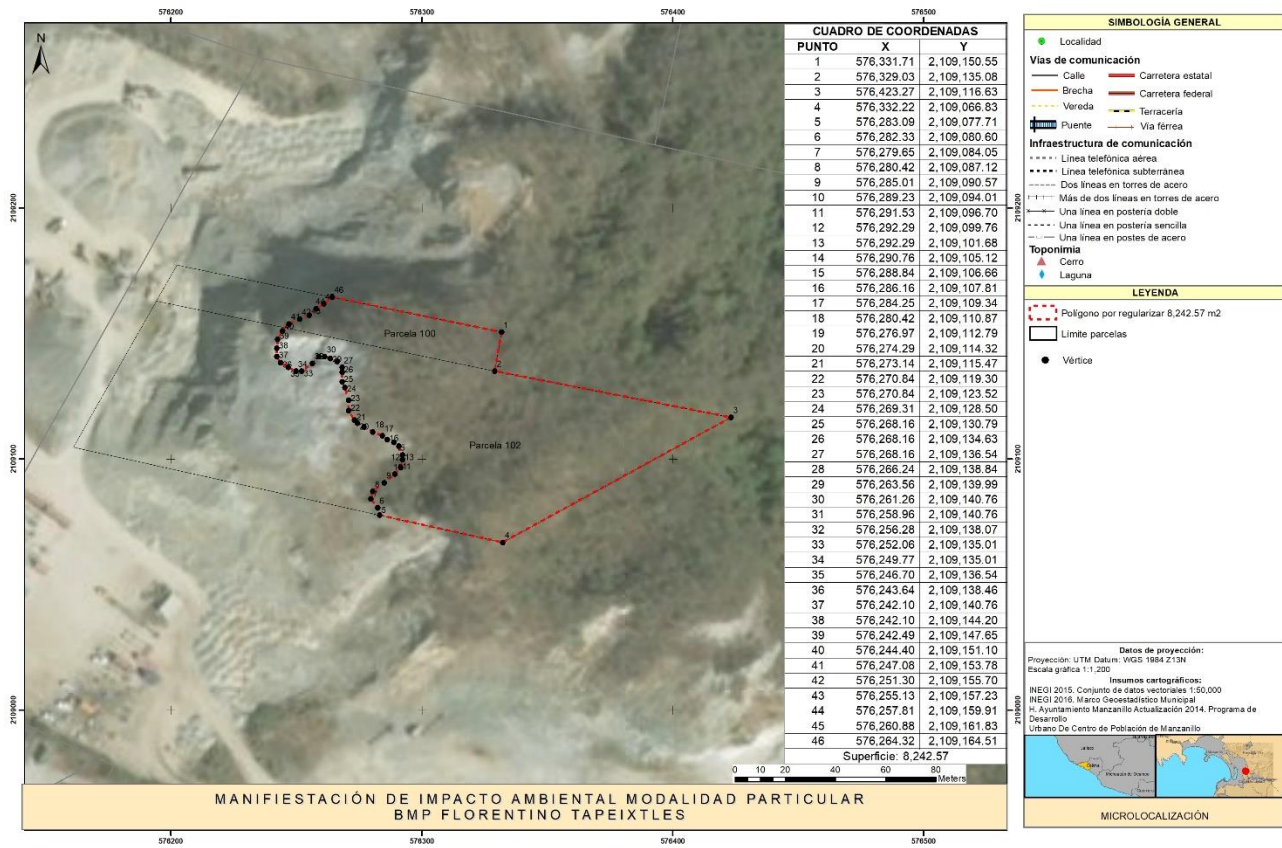


Figura 2-1 Microlocalización del área de estudio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

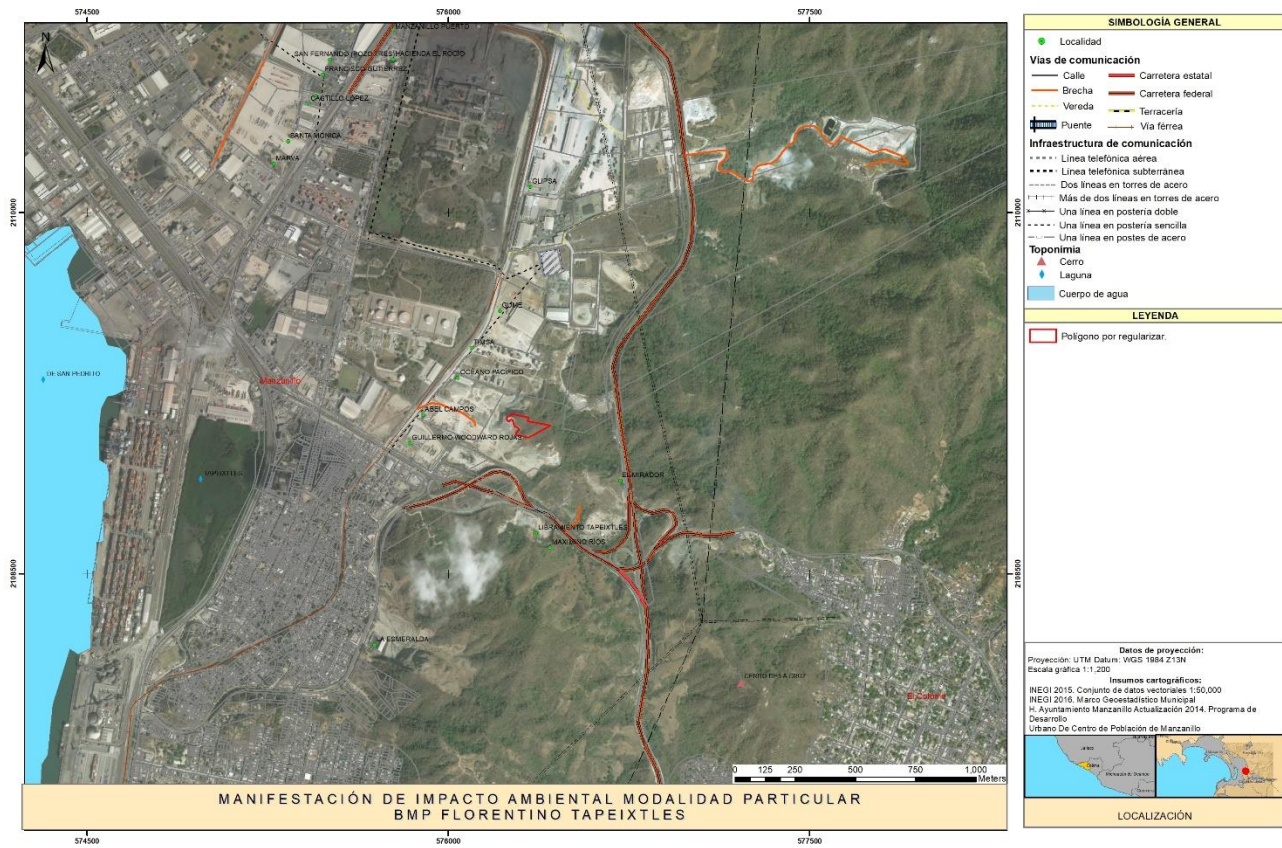


Figura 2-2 Macrolocalización del área de estudio.

2.1.4 Inversión requerida.

El costo total por la implementación del proyecto es de \$1'550,000.

2.1.5 Dimensiones del proyecto.

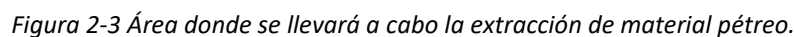
El área requerida para el desarrollo de obras y actividades que engloba el proyecto se ubica en las parcelas 100 Z-3 P1/4 y 102 Z-3 P1/4 del ejido Tapeixtles, municipio de Manzanillo Colima. Para la implementación de las actividades que se considera en el programa general de trabajo se requiere una superficie de 8,242.57 m².

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 2-4 Coordenadas del proyecto.

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	576,331.71	2,109,150.55
2	576,329.03	2,109,135.08
3	576,423.27	2,109,116.63
4	576,332.22	2,109,066.83
5	576,283.09	2,109,077.71
6	576,282.33	2,109,080.60
7	576,279.65	2,109,084.05
8	576,280.42	2,109,087.12
9	576,285.01	2,109,090.57
10	576,289.23	2,109,094.01
11	576,291.53	2,109,096.70
12	576,292.29	2,109,099.76
13	576,292.29	2,109,101.68
14	576,290.76	2,109,105.12
15	576,288.84	2,109,106.66
16	576,286.16	2,109,107.81
17	576,284.25	2,109,109.34
18	576,280.42	2,109,110.87
19	576,276.97	2,109,112.79
20	576,274.29	2,109,114.32
21	576,273.14	2,109,115.47
22	576,270.84	2,109,119.30
23	576,270.84	2,109,123.52
24	576,269.31	2,109,128.50
25	576,268.16	2,109,130.79
26	576,268.16	2,109,134.63
27	576,268.16	2,109,136.54
28	576,266.24	2,109,138.84
29	576,263.56	2,109,139.99
30	576,261.26	2,109,140.76
31	576,258.96	2,109,140.76
32	576,256.28	2,109,138.07
33	576,252.06	2,109,135.01
34	576,249.77	2,109,135.01
35	576,246.70	2,109,136.54
36	576,243.64	2,109,138.46
37	576,242.10	2,109,140.76
38	576,242.10	2,109,144.20
39	576,242.49	2,109,147.65
40	576,244.40	2,109,151.10
41	576,247.08	2,109,153.78
42	576,251.30	2,109,155.70
43	576,255.13	2,109,157.23
44	576,257.81	2,109,159.91

45	576,260.88	2,109,161.83
46	576,264.32	2,109,164.51
Superficie: 8,242.57		



En la región donde se emplazará el proyecto, el uso actual del suelo predominante está definido principalmente por instalaciones industriales de medio impacto como patios de contenedores y bancos de materiales, representando estas dos actividades las principales fuentes de ingresos económicos en la zona. El paisaje presenta altos porcentajes de deterioro debido a las actividades derivadas de la extracción de material y movimiento de maquinaria que sean desarrollado recientemente.

12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

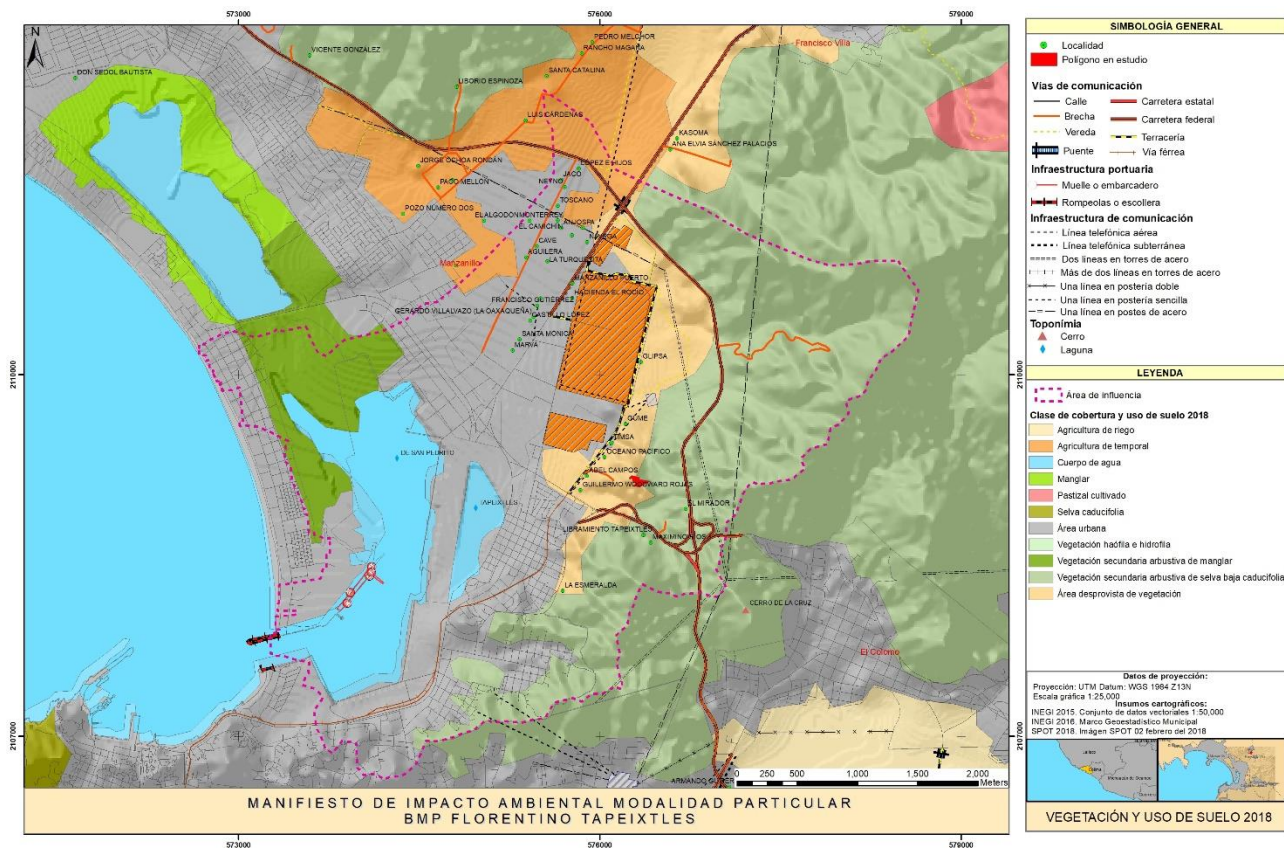


Figura 2-4 Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La región donde se ubica el área propuesto para la construcción y operación del banco de materiales cuenta con los siguientes servicios: energía eléctrica, señal para telefonía, agua potable.

Se cuenta con un acceso al área del proyecto, el punto de ingreso se ubica sobre la carretera estatal Manzanillo – Colima a la altura de la desviación al puerto interior de Manzanillo, se continúa por un camino de terracería con una longitud de 300 metros. Cabe mencionar que las condiciones de la carretera son favorables para el tránsito de los camiones que transportaran el material pétreo.

Los combustibles y aceites necesarios para la operación de la maquinaria serán adquiridos en establecimientos autorizados, de manera que no será necesario almacenarlos en ningún momento ya que dichos centros de venta están cercanos al área del proyecto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS "FLORENTINO TAPEIXTLES", MANZANILLO COLIMA**

Se considera que los requerimientos de servicios básicos y de apoyo para la actividad, serán atendidos de la siguiente manera:

AGUA: Para la etapa de preparación de la actividad se utilizará del área actual abastecimiento de agua para el desarrollo de las actividades diarias. El suministro de este recurso para los trabajadores será proporcionado por el promovente.

Para la etapa de operación del proyecto el agua se obtendrá a través de servicio de pipas. En el interior de las instalaciones se contará con una red de suministro con tinacos y desde ese punto será distribuida a través de tubería y por gravedad a cada una de las áreas de servicio.

ENERGÍA ELÉCTRICA: Las características de construcción de la red y operación del suministro corresponderán a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Actualmente existe factibilidad para proporcionar el servicio de energía con base en lo que establece la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento en Materia de Aportaciones, las obras necesarias para suministrar el servicio, deben ser con cargo al solicitante y sus necesidades específicas de acuerdo a lo indicado en el formato de "Solicitud de bases de diseño", el cual forma parte del "Procedimiento para la Construcción de Obras por Terceros".

LÍNEAS TELEFÓNICAS: Su implementación y operación se atenderá a través de compañías dedicadas a la provisión del servicio, los costos serán con cargo al solicitante el cual puede variar de acuerdo a las necesidades requeridas. En el sitio actualmente existe la cobertura para teléfono celular servicio que favorece al proyecto positivamente ya que para los visitantes es primordial este tipo de servicios.

SEGURIDAD: La seguridad será proporcionado por el H. Ayuntamiento.

TRANSPORTE PÚBLICO: Se cuenta con servicio de transporte público proveniente de la cabecera municipal.

SERVICIOS DE SALUD: Dentro del inmueble se contará con material de primeros auxilios, así como los números de emergencia de los hospitales ubicados en la cabecera municipal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

OTROS SERVICIOS: La cabecera municipal de Manzanillo cuenta con los servicios básicos como son: talleres, refaccionarias, vulcanizadoras etc. lugar donde se podrán adquirir algún tipo de insumo necesario para la operación del proyecto.

2.2. Características particulares del proyecto.

2.2.1 Programa general de trabajo.

Una vez obtenidos los permisos para la operación del proyecto, se dará inicio con las actividades siendo la primera etapa la preparación del sitio que corresponde a la contratación de personal y de limpieza del terreno, donde habrá retiro de vegetación secundaria, principalmente arbustiva. Respecto a la capa de suelo, al encontrarse en ladera no se presentan suelos desarrollados por lo que se presentan capas con una profundidad inferior a los 20 cms. Es importante resaltar que no se requerirá la construcción de obras permanentes o provisionales, dado que el proyecto es una ampliación de un proyecto en desarrollo por lo que se cuenta con las instalaciones necesarias en operación y autorizadas en el mismo predio.

En la totalidad de las etapas del proyecto se contempla aplicar un programa de vigilancia ambiental con el objetivo de no causar impactos que generen un desequilibrio al medio ambiente.

Tabla 2-5 Programa de trabajo.

Actividad	Preliminares	Semestre				Posterior al año 2
		1	2	3	4	
Tramites, estudios y permisos						
Preparación del sitio						
Contratación de personal						
Delimitación del área						
Traslado e instalación de maquinaria y equipo adicional al existente en predio colindante.						
Operación y mantenimiento						
Nivelación del patio						
Acarreo y almacenamiento temporal del material pétreo						
Transporte del material para la venta						
Mantenimiento a maquinaria y equipo						
Generación de residuos solidos						
Aplicación de Programa de vigilancia ambiental						

2.2.2 Preparación del sitio.

Una vez que el promovente obtenga las autorizaciones y permisos correspondientes, se procederá a la delimitación del área, mediante la utilización de equipo topográfico serán trazadas las áreas autorizadas, delimitando con cinta y estacas el área autorizada.

El personal será instruido de que en todo momento se respetaran los límites de los polígonos autorizados para el desarrollo del proyecto.

Cabe señalar que para el proyecto no se requiere de implementación de infraestructura provisional, al contar en el área aledaña de lo necesario, únicamente se hará uso de maquinaria pesada y camiones tipo volteo para la nivelación del patio transporte del material, que ya se encuentra en el sitio colindante (banco de materiales regularizado ambientalmente).

Sobre las afectaciones a la fauna prácticamente no se verá afectada, esto porque el terreno es utilizado para el pastoreo provocando con ello alteraciones al sitio, por lo que se estima que la mayor afectación se podría dar en el desplazo de aves que transitan en la zona. En cambio, los pocos reptiles (principalmente iguanas) encontraran refugio en terrenos colindantes, quedando prohibido desarrollar la actividad de casería de fauna silvestre por los trabajadores.

En ninguna de las etapas se utilizarán sustancias peligrosas que puedan generar un desequilibrio al medio ambiente.

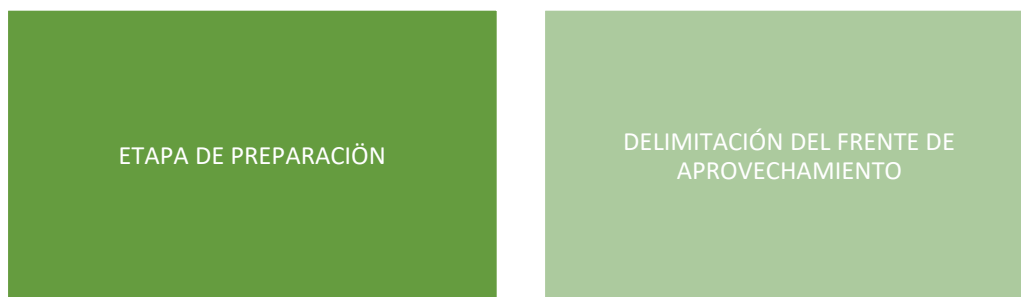


Figura 2-5 Etapa de preparación.

2.2.3 Construcción de obras.

De acuerdo a la actividad principal del proyecto, no se requiere de obras para la extracción del material a cielo abierto.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

De acuerdo a la actividad principal del proyecto, no se requiere de obras provisionales para su operación.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Para el proceso de remoción del material pétreo no se requiere el uso de explosivos, únicamente se utilizarán maquinaria pesada para la ejecución de las actividades plasmada en el programa general de trabajo del proyecto objeto del presente estudio.

Para las actividades de explotación se tiene considerado un total de 72,097.2887 m³ de material pétreo, para la cual se utilizará maquinaria pesada que corresponde a cargador, excavadora y camión de volteo. Los materiales o productos requeridos para la operación como es Diesel, grasas, aceites, etc. serán transportados en una camioneta Pick up propiedad de la empresa promovente.

El horario para los trabajos de remoción del material pétreo está comprendido entre las 8:00 y las 18:00 horas, por lo cual se descarta el desarrollo de actividades durante la noche.

Cabe señalar que el proyecto es una ampliación de un banco de materiales ya en operación, por lo tanto, las instalaciones necesarias ya existen, de la misma manera las actividades de plataformas y nivelaciones serán una extensión de las que ya se tienen establecidas, por lo que solamente se contempla la nivelación del predio al nivel de corte ya establecido (figura 2-6). **Se considera una sola de plataforma de 18 metros de altura, esto de acuerdo al Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material Pétreo y Yacimientos Geológicos a Cielo Abierto, donde en el artículo 6 sección II, se establece para para materiales en masas rocosas, la altura máxima del frente no debe ser mayor a 20 mts.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

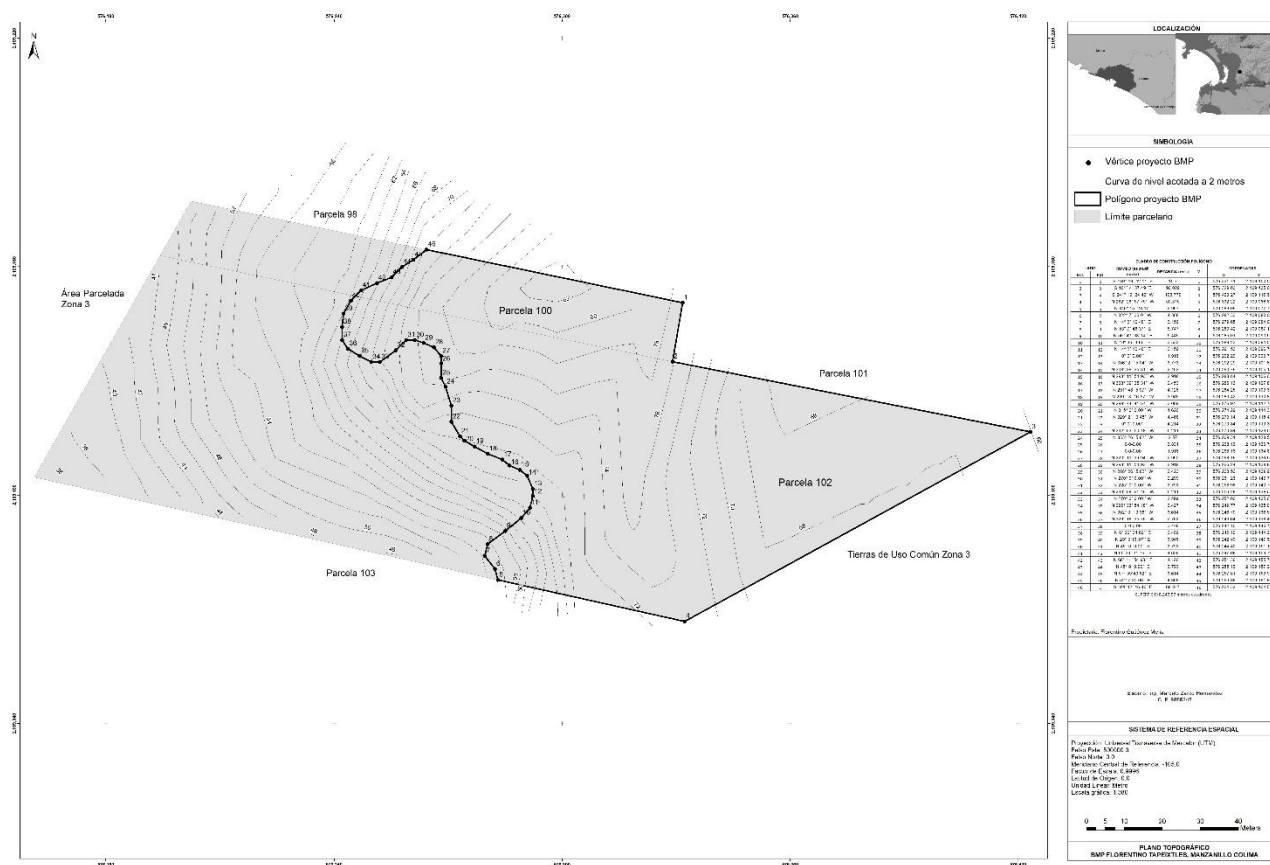


Figura 2-6 Plataforma a nivelar conforme a conformación previa.

El material a aprovechar corresponde a un total de 72,097.2 m³, el cual será transportado en camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³ cada uno. Mensualmente serán removidos 3,004.05 m³, valor que se calculó de acuerdo a los 26 días laborales del mes.

Tabla 2-6 Volumen de material pétreo a remover.

Extracción	Volumen (m ³)	Número de camiones que serán cargados
Total	72,097.2	10,299.6
Anual	36048.6	5,149.8
Mensual	3004.1	429.1
Diario	115.5	16.5

De acuerdo a las reservas estimadas se calcula el tiempo requerido para la remoción del material pétreo (vida útil) que es igual a las reservas entre la producción anual obteniendo un resultado de 2 años.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

La producción puede variar en función de la demanda del mercado, pudiéndose reducir o incrementar la producción diaria en diferentes periodos.

Tabla 2-7 Maquinaria y equipo.

Equipo	Cantidad
Cargador	1
Excavadora	2
Camión de volteo	3
Camioneta Pick up	2

Tabla 2-8 Características de la maquinaria y equipo.

Equipo	Especificaciones de uso en el proceso de exploración	Representación gráfica
Excavadora hidráulica	La excavadora hidráulica es frecuentemente usada para la excavación de rocas y tierra, sin embargo, gracias a sus numerosos accesorios también puede ser usada para el corte de acero, el rompimiento de <u>concreto</u> , el <u>taladro</u> de hoyos en la tierra, el cimiento de gravilla antes del <u>pavimento</u> , el <u>destrozo</u> de rocas, acero, y concreto, y hasta para acribillar lugares	
Cargador frontal con neumático	El sistema electrohidráulico (EH) proporciona una operación con la punta de los dedos y de bajo esfuerzo de los controles de elevación, de inclinación de la herramienta auxiliar. La fiabilidad, durabilidad y versatilidad del modelo 950H se reflejan en una máquina con mejor construcción para satisfacer sus necesidades. El uso específico en la nivelación es para la carga del material a remover. El combustible requerido es diésel, además de grasas, aceites y lubricantes.	
Camión tipo volteo	Son los camiones perfectos para el trabajo rudo y de construcción. Tienen las características necesarias para transportar carga pesada. Su brazo hidráulico sirve para descargar la carga a donde se desee fácil y rápidamente, haciendo más productiva su función.	

El proyecto tendrá una generación de 8 empleos directos en la etapa de operación del banco.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

No se requiere de energía eléctrica para para el desarrollo de las actividades que contempla el programa general de trabajo.

El uso de combustible corresponde principalmente a diésel y gasolina las cuales serán adquiridas en estaciones de servicio autorizadas en el municipio de Manzanillo. No se contempla el almacenamiento dentro del área del predio ya que las estaciones de servicio se encuentran a distancias muy cortas factor que favorece para suministrar diariamente el combustible a vehículos y maquinaria.

Tabla 2-9 Combustibles requeridos.

Combustible	Fuentes de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida en litros
Diésel	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 litros/camioneta pick up	200/día
Gasolina	Estación de servicio autorizada	Directa camioneta pick up	40/día

Respecto a los requerimientos de agua en las diferentes etapas que se contemplan en el proyecto se tiene planeado un gasto diario de agua purificada de 2 garrafones (19 litros cada uno) los cuales serán adquiridos en establecimientos autorizados.

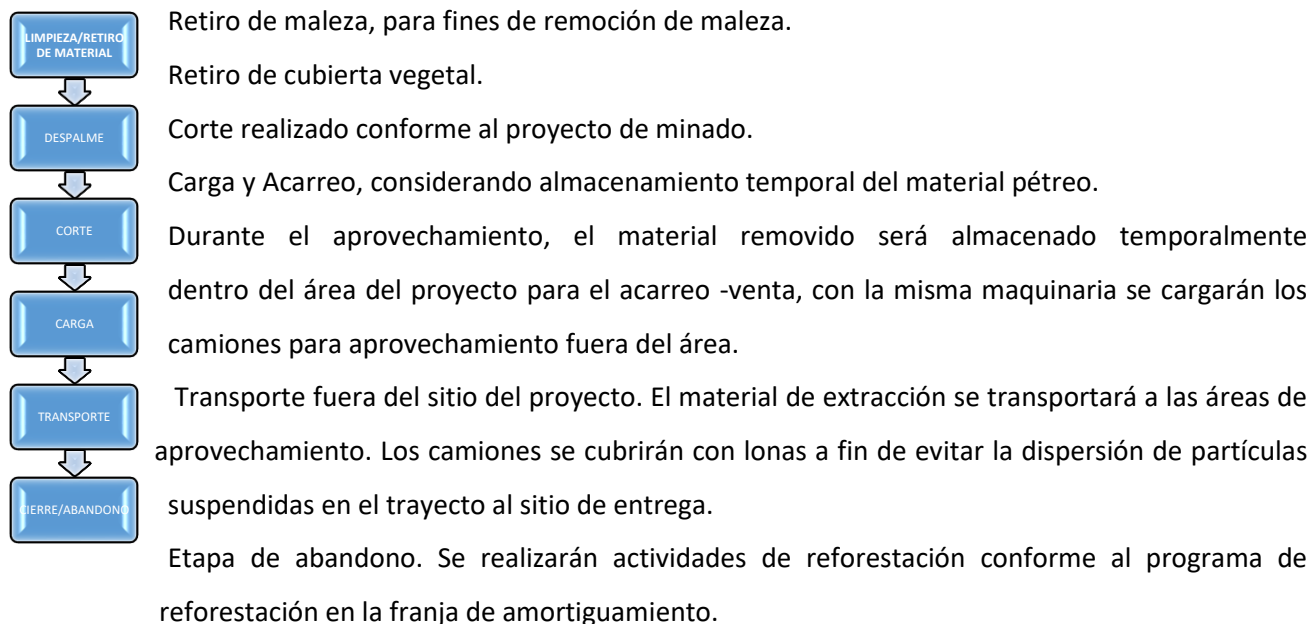
Mantenimiento: Las actividades de extracción del material, únicamente contempla del mantenimiento de la maquinaria y equipo fuera del área, solo subcontratando talleres externos. A la maquinaria en general se le realizara un mantenimiento preventivo de acuerdo a las horas de trabajo con el objetivo de evitar fallas mecánicas durante las horas de trabajo a lo largo del proceso de la actividad del banco, con una periodicidad trimestral.

Tabla 2-10 Mantenimiento a maquinaria y equipo.

Equipo	Periodicidad de mantenimiento	
	Diario	Trimestral
Cargador	Engrasado	Servicio
Excavadora	Engrasado	Servicio
Camión tipo volteo		Servicio
Camioneta pick up		Servicio

Figura 2-7 Etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



2.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación).

Una vez realizada la extracción de material y su conformación respecto a nivel se plantea el uso futuro del sitio para instalaciones de apoyo para el almacenamiento de maquinaria y contenedores.

2.2.7 Utilización de explosivos

Para el desarrollo y operación del proyecto no se utilizarán, elementos explosivos para la extracción de material pétreo.

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

Emisiones a la atmosfera.

En la preparación y construcción, las emisiones a la atmosfera provendrán de la suspensión de partículas por las excavaciones. Las emisiones también serán por la operación de la maquinaria y camiones que estarán al servicio del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Por lo anterior cabe mencionar que las emisiones a la atmosfera que se generen en cada una de las etapas del presente proyecto no rebasaran los límites máximos permisibles para fuentes móviles y fijas.

Residuos sólidos.

Los residuos generados en esta etapa del proyecto corresponden principalmente a envolturas de comida, envases de bebidas, papel, cartón, latas, etc., mismos que serán depositados temporalmente en contenedores de 200 litros para posteriormente ser llevados al relleno sanitario del municipio de Manzanillo para su disposición final.

Se presentarán de manera continua a lo largo del tiempo de operación la generación de residuos los cuales serán pocos y no significativos

Tabla 2-11 Residuos.

TIPO DE RESIDUO	CARACTERISTICAS
Emitidos a la atmosfera	Las emisiones a la atmosfera que se presentarán, proveerán de las unidades de trasportación de material. Estas emisiones están compuestas por gases de combustión como CO ₂ , CO e hidrocarburos no quemados, aunque estas serán en mínimas por tratarse de una pequeña cantidad de vehículos y partículas resultando del movimiento del material y maquinaria.
Descarga de aguas residuales	No se generan
Solidos Industriales	No se generan.
Residuos agroquímicos	No se generan.
Solidos Domésticos	Son pocos y no significativos, producidos por las actividades del personal que labora en la remoción del material pétreo, mismos que serán trasladados al relleno sanitario del municipio de Manzanillo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 2-12 Residuos generados durante la etapa de operación y mantenimiento.

Industriales (peligrosos) <i>Manejo externo</i>	Sólidos urbanos <i>Relleno sanitario</i>	Emisiones a la atmósfera
Aceites gastados	Residuos de alimentos	En las etapas de operación y mantenimiento se emitirán emisiones a la atmósfera de gases provenientes de vehículos de apoyo a las actividades (camionetas, maquinaria, volteos montacargas). Estas emisiones serán poco significativas ya que estos equipos se mantendrán funcionando en óptimas condiciones, lo cual llevará a cabo mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
Residuos de grasa	Papel	
Trapos impregnados de grasa y aceite	Cartón	

Estas sustancias corresponden principalmente a diésel y gasolina las cuales serán adquiridas en estaciones de servicio autorizadas en el municipio de Manzanillo. No se contempla el almacenamiento dentro del área del predio ya que las estaciones de servicio se encuentran a distancias muy cortas factor que favorece para suministrar diariamente el combustible en la estación.

Tabla 2-13 Combustibles a utilizar.

Combustible	Fuentes de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida en litros
Diésel	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 litros/camioneta pick up	200/día
Gasolina	Estación de servicio autorizada	Directa camioneta pick up	40/día

2.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuado de los residuos.

En lo que refiere a grasa y aceites se recomendará a los talleres que presten el servicio de mantenimiento que sean almacenados en tambos de 200 lts y sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas sustancias.

Los residuos derivados de los envases de alimentos corresponden principalmente a latas, envases de vidrio, cartón, las cuales son recolectadas para la venta en centros de acopio.

Solo se genera residuos sólidos urbanos (papel, cartón, plástico, residuos orgánicos), son muy pocos a la semana aproximadamente 0.25 m3, generados por el personal que labora en la extracción del material pétreo, éstos son depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 litros, mismos que serán colocados en zonas de aprovechamiento y posteriormente dichos residuos serán llevados al relleno sanitario del Municipio de Manzanillo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Se cumple con las regulaciones establecidas, por lo que tomando en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Estamos por debajo de los límites máximos permisibles.

Tabla 2-14 Intensidad de ruido emitido por la maquinaria.

Fuente	Intensidad	Tiempo/intermitente
Maquinaria pesada	<70 dB A	8 horas
Vehículos de carga	<70 dB A	8 horas
Camioneta pick up	<70 dB A	8 horas

El producto que se obtendrá corresponde a roca sin procesar, el cual será extraído, cargado y transportado para la venta, es importante mencionar que este material no tiene ninguna reacción adversa con los factores físicos climatológicos (humedad, lluvia, aire y calor).

2.2.10 Otras fuentes de daños.

Las actividades inherentes al proyecto implican riesgos desde el punto de vista de accidentes por los se aplicarán medidas de seguridad para evitarlos, los riesgos con posibilidad de ocurrencia son los siguientes:

1.- Camiones y/o cargadores desbocados sin control.

Plan: Revisión periódica del sistema de frenos, para poder determinar tiempos de reemplazo de estas partes de repuesto.

2.- Derrumbes o caídas de piedras de los taludes con daños a equipo y/o personal.

Plan: Llevar a cabo el método de revisión diaria de las condiciones de los taludes a efecto de que si se observan anomalías estas sean eliminadas antes de iniciar actividades.

3.- Impactos o Volcaduras de equipos de acarreo del material pétreo por caminos resbaladizos.

Plan: Revestimiento con grava de los caminos de acarreo dentro de la zona de explotación del proyecto.

Medidas de seguridad.

Al área del proyecto únicamente podrá ingresar personal autorizado los cuales deben tener un amplio conocimiento en medidas de seguridad. La zona de aprovechamiento es el área con mayor porcentaje de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

probabilidades en referencia a las otras áreas, donde se puede presentar una contingencia, factor por el cual tendrá una mayor restricción para su ingreso.

Para las diferentes áreas de trabajo:

- ✓ Adopción del uso continuo y permanente del equipo de seguridad personal.
 - ✓ Mantenimiento preventivo del equipo.
 - ✓ Seguimiento ambiental, para identificar actos y condiciones inseguras.
 - ✓ Establecimiento de un sistema de comunicación (radios).
-
- Primeros Auxilios.
 - Canalización y traslado de Accidentados a Centro Médico.

Como medidas de prevención de accidentes se cuenta con lo siguiente:

- Capacitación de operación, seguridad y control ambiental
- Señalización y avisos preventivos.
- Detección de actos y condiciones inseguras.
- Dotación de equipo de protección de seguridad.
- Cumplimiento a los requerimientos normativos de la secretaria del Trabajo y Previsión Social, así como de mantenimiento de equipos.

En este sentido se enlistan aquellas normas oficiales aplicables al proyecto en materia de seguridad.

Tabla 2-15 Reglamento de seguridad e higiene de la ley federal del trabajo.

Nombre		Descripción	
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de Seguridad en la maquinaria y equipos y accesorios en los Centros de trabajo	NOM-005-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y Combustibles
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros De trabajo donde se genere ruido	NOM-012-STPS-1994	Relativa al equipo de protección personal
NOM-017-STPS-2008	Relativa a equipo de protección personal selección, uso y manejo En los centros de trabajo	NOM-018-STPS-2000	Relativa al sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de Trabajo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

NOM-030-STPS-2009	Relativa a servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades	NOM-080-STPS-1993	Relativa a higiene industrial determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-121-STPS-1996	Relacionada con las condiciones de trabajo para industrias Extractivas.		

3 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

ANÁLISIS

Si partimos que de la **definición de la Vegetación forestal**; es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas y, que dentro del Plan Director Urbano de Municipio de Manzanillo, **el polígono de interés presentado para fines de evaluación, sustenta vegetación forestal** y sin embargo por definición de la modificación de la LGDFS que a la letra dice...“**no se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas**” SIC;

Al desarrollar la **actividad de banco de materiales se realizará la remoción parcial de la vegetación forestal**, que, si bien es cierto, por la actividad realizada trata de competencia estatal, no obstante, por la remoción de la vegetación forestal que dicho predio sustenta, resulta ser susceptible de ser regulada mediante la legislación federal, conforme a la **sección V de la LGEEPA, de acuerdo a lo señalado en el Artículo 28.**

3.1 Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental y su Reglamento.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la operación del proyecto, ante lo cual, en cumplimiento a lo establecido en dicho artículo, se cumple de manera fidedigna al presentar la evaluación de impacto ambiental de manera previa a la operación del proyecto. (anexo DVS zonificado como área extractiva y procedente con la actividad de banco de materiales.

Esta Ley, es el eje de todo el proceso que se está realizando al presentar este trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita:

ARTICULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (...)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

En este mismo sentido, el Artículo 30 de la LGEEPA establece los requisitos con los que el documento de evaluación, denominado Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), por las obras y actividades de la operación del proyecto debe contener conforme a lo siguiente:

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.

3.2. Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA).

Una vez definido el tipo de proyecto que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, el cual define explícitamente si la ampliación, construcción y operación del proyecto, requiere de ser sometida ha dicho procedimiento de acuerdo al:

CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

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:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

Considerando lo relativo a la vegetación que sustenta el predio y lo establecido en los Artículos 10 y 11, la manifestación de impacto ambiental se presenta en la **modalidad Particular el presente estudio.**

3.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Decreto por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, 05 de junio de 2018

Conforme a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, Serie VI, el área de estudio está clasificada como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, cuyos elementos arbóreos se caracteriza porque las especies tienen, de manera general, una altura menor a los 15 metros y pierden casi por completo las hojas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

en la época de sequía; no son espinosas por lo común y poseen ordinariamente gran cantidad de bejucos. Se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosos, con suelos muy someros, arenosos o arcillosos, con buen drenaje superficial y sustratos geológicos variables. Referente al uso de suelo, están asociados a actividades productivas agrícolas y ganaderas.

El predio en estudio esta zonificado dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población para **Actividades Extractivas**, por lo que de acuerdo al Artículo 7 de la Ley Forestal referida, esta zona no se considera como forestal, por lo que no aplica un permiso de cambio de uso de suelo a de jurisdicción federal.

El Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, manifiesta que:

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

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. **No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población**, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;

3.4 Ley General de Vida Silvestre La Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. En su Artículo 18 la LGVS establece que “los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.” El sitio de interés corresponde a un entorno natural, por ello en su interior y en sus inmediaciones se registra fauna silvestre que hace uso del terreno y los recursos que ahí encuentran por lo que es necesario protegerlos para asegurar su continuidad, máxime que algunas de las especies registradas de fauna potencial están incluidas en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como se muestra en los listados de biodiversidad. La promovente se coordinará con la instancia correspondiente para coadyuvar en la protección de la fauna durante toda la vida útil del proyecto.

3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Durante cada una de las etapas del proyecto y durante toda la vida útil del mismo, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los cuales serán manejados de conformidad con las estrategias establecidas en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos y de Manejo Especial del Estado de Colima.

3.6. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

La facultad de la Secretaría de Desarrollo Urbano de evaluar los manifiestos de impacto ambiental, y en su caso expedir las autorizaciones correspondientes (Fracciones XVI y XXI del artículo 18 de la citada Ley Ambiental)

ARTÍCULO 3º.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por

I Actividad no considerada altamente riesgosa: Toda actividad que afecte el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro del Estado, de conformidad con las normas oficiales mexicanas, las normas técnicas ambientales estatales, los criterios o listados expedidos por la autoridad competente.

De acuerdo en lo establecido en este artículo, el proyecto del banco de materiales se define como una actividad sin riesgo.

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, los siguientes criterios:

I La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio estatal;

VI. Los lineamientos para las actividades generales y específicas de los sectores agrícola, pecuario, forestal, acuícola, **minero**, vida silvestre, turístico, infraestructura y servicios; y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

VII. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación, actividades agropecuarias, industriales, comerciales, de servicios y otras obras o actividades.

ARTÍCULO 45.- 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:

IV. Obras o actividades para la explotación de minas y yacimientos de arena, cantera, tepetate, **piedra** y, en general, cualquier otro yacimiento de minerales o sustancias que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de terrenos;

46, 47, 48, 57, 58 y 59 de la misma Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

3.7 Plan Estatal de Desarrollo.

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 (aprobado por el Comité de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Colima, 09 de agosto de 2016), se establece el compromiso con la infraestructura Colectiva, Productividad sustentable y progreso económico, donde se definen metas que conlleven a un Colima competitivo.

Para lograr un Colima competitivo el presente plan plantea en el eje I 6 metas al 2021:

1. Crecer en términos reales, a una tasa promedio anual superior a 3.5 % del PIB
2. posicionar a Colima entre los estados más competitivos de México y con un mejor entorno para hacer negocios
3. posicionar a colima como el estado con mayor conectividad de infraestructura del TICs
4. obtener el primer lugar en exportaciones en tres productos agrícolas
5. Duplicar el registro de patentes en el estado
6. Posicionar a Colima como el estado más atractivo, por sus empleos y calidad de vida para los jóvenes del país

En las diferentes etapas del proyecto se generarán empleos directos e indirectos los cuales son ofertados a personas que cumplan con los requerimientos establecidos por la empresa dando prioridad a los pobladores de la región.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

- Otro de los compromisos vinculantes es con la Sustentabilidad y Protección Ambiental, referente a la implementación del modelo de mejora de trámites y servicios, certificando los procesos en materia de impacto y riesgo ambiental y licencia ambiental de funcionamiento que presta la autoridad ambiental estatal.

El presente estudio da cumplimiento referente a la evaluación ambiental por parte de las autoridades competentes quienes tendrán la obligación de emitir un resolutivo en el que se especifique si es procedente o no el proyecto, así como sus condicionantes.

3.8. Reglamento de Zonificación del Estado de Colima.

El Reglamento de Zonificación del Estado de Colima (tomo 101, Colima, Col., sábado 14 de mayo del año 2016; núm. 28, pág. 906) tiene por objeto establecer el conjunto de normas técnicas y de procedimiento para formular y administrar la planeación y el ordenamiento territorial de los centros de población en la entidad, a través de los programas de desarrollo urbano.

Artículo 19. La zonificación, por su grado de detalle, se clasifica en:

I Zonificación primaria: en la que se determinan los aprovechamientos genéricos, o utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación. Corresponde a los programas estatal, regionales de desarrollo urbano y a los programas de desarrollo urbano de centros de población.

Artículo 20. Las zonas primarias y sus claves que identifican, para integrar los programas estatales, regionales de desarrollo urbano y de ordenación de zonas conurbadas son:

III Minero-metalúrgica, clave M: las ocupadas por las instalaciones para la extracción y beneficio de minerales que existan en el subsuelo.

IV Actividades extractivas, clave AE: las dedicadas a la explotación del subsuelo para la transformación de los materiales en insumos industriales y de construcción.

Artículos 29. La clasificación de dos tipos genéricos y los grupos de usos y destinos que integran son:

I Aprovechamiento de recursos naturales: comprende todas aquellas actividades relacionadas con la explotación y aprovechamiento racional de los recursos naturales del territorio:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

c) Explotación minera: los terrenos dedicados a la explotación del subsuelo y extracción de minerales, para la transformación de los materiales en insumos; y

d) Actividades extractivas: las actividades destinadas a la extracción de insumos para la industria de la construcción o de las artesanías.

Artículo 30: reglamentación de áreas

VII áreas de actividades extractivas: las autoridades estatales y municipales verificarán que la explotación de terrenos dedicados a la explotación del subsuelo para la transformación de los materiales en insumos, se realice conforme a las normas relativas al impacto ambiental de la explotación del terreno y al concluir las actividades extractivas.

De acuerdo con el reglamento de zonificación del estado de Colima el proyecto se encuentra dentro del uso y destino de aprovechamiento de los recursos naturales, el cual contribuye al desarrollo económico de la región mediante la generación de empleos directos a personas de los poblados aledaños.

3.9. Adecuación al Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio de Manzanillo.

Clasificación de áreas: en el capítulo III del reglamento de zonificación para el estado de Colima en el apartado de clasificación de áreas en el artículo 15, se establece que la clasificación de áreas y predios se establece en función de las condicionantes que resulten de sus características del medio físico natural y transformando, las que según su índole requieren de diverso grado de control o participación institucional, para obtener o conservar la adecuada relación ambiental, así como normar el aprovechamiento que en dichas áreas se pretenda realizar, en el caso de que el proyecto es factible.

Áreas de actividades extractivas: las autoridades estatales y municipales verificarán que la explotación de terrenos dedicados a la explotación del subsuelo para la transformación de los materiales en insumos, se realice conforme a las normas federales y locales aplicables.

En particular verificarán el cumplimiento de las normas relativas al impacto ambiental de la explotación del terreno y al concluir las actividades extractivas.

Que de acuerdo al dictamen de vocación de uso de suelo anexo se define como **A-E, área de extracción**, siendo compatible la actividad propuesta del banco de material.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

3.10. Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población de Manzanillo.

Conforme al plano **E-2e Clasificación de áreas** anexo al Acuerdo y Documento que Contiene la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población De Manzanillo, Colima (Tomo 100, Núm. 09, Gobierno del Estado, 2015), el área en estudio se ubica en áreas de actividades extractivas (AE). Figura 3.1).

Áreas de actividades extractivas: las autoridades estatales y municipales verificarán que la explotación de terrenos dedicados a la explotación del subsuelo para la transformación de los materiales en insumos, se realice conforme a las normas federales y locales aplicables. En particular verificarán el cumplimiento de las normas relativas al impacto ambiental de la explotación del terreno y al concluir las actividades extractivas.

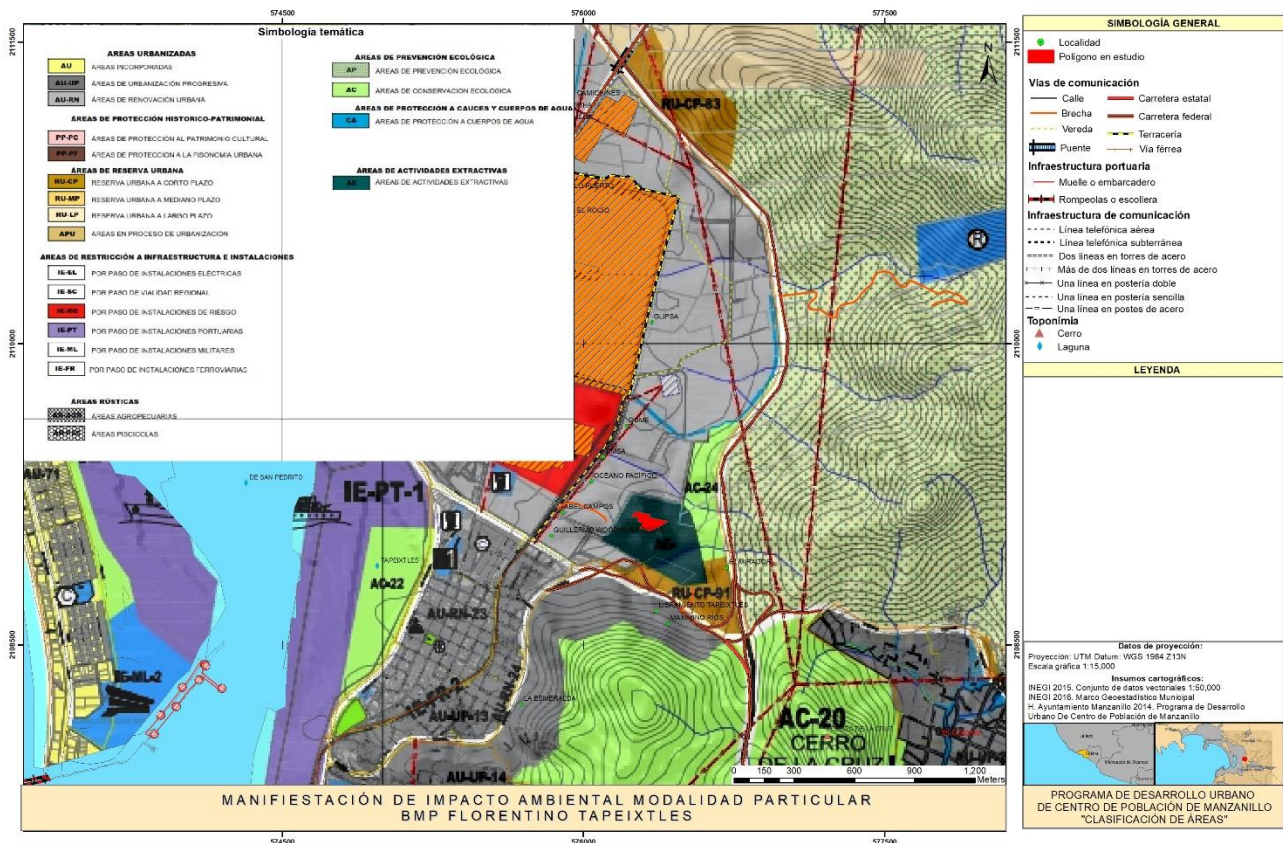


Figura 3.10-1 Clasificación de áreas de programa de desarrollo urbano de centro de población de Manzanillo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

Por su parte, plano E-3e Zonificación anexo al citado Programa de Desarrollo Urbano, indica que el área en estudio se ubica en una zonificación AE-1: Área conformada por un polígono, que cuenta con una superficie aproximada de 13.93has., delimitada al norte y al poniente por el área AU-RN-22, al sur por el Área RU-CP-91 y al oriente por el área AC-24. (Figura 3-2).

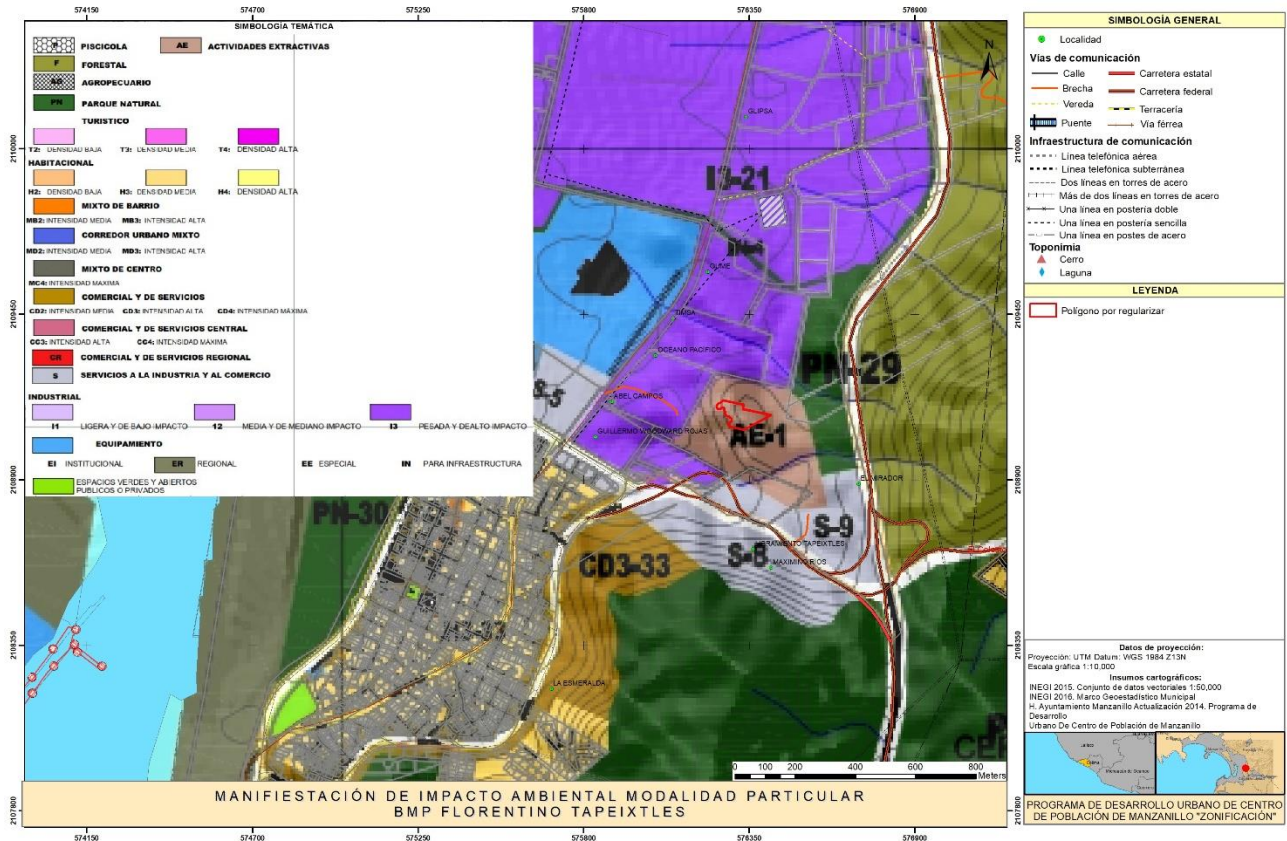


Figura 3.10-2 Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Manzanillo.

Numeral 4.4. Zonificación:

4.4.13. ZONAS DE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS (AE).

AE: Zona de actividades extractivas con una superficie aproximada de 13.93has, delimitada al norte y poniente por la zona I3-21, al sur por la zona S-9, al oriente por zona PN-29. Corresponde al área AE-1.

3.11. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Tapeixtles-Jalipa.

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano Tapeixtles–Jalipa (Tomo 102, Colima, Col., sábado 28 de enero del año 2017; Núm. 06, pág. 219) se plantea como un proyecto que propone estrategias integradas para la solución de los distintos conflictos generados por el desarrollo económico y su interacción con el medio social y natural. Se fundamenta en los análisis propios de la técnica urbanística y en la legislación aplicable, así como en el consenso y el compromiso de las entidades sociales. Especialmente se identifican aquellas características ambientales que es preciso tener en cuenta para el correcto ordenamiento y estructuración urbana del área.

La zona urbana correspondiente a “Tapeixtles-Jalipa” es una importante reserva para el alojamiento de actividades económicas de importancia regional, contando con superficies de uso habitacional y áreas de vocación para la industria logística. Su planificación específica es el primer paso para construir las bases de un aprovechamiento sustentable y una compaginación armónica de las diferentes actividades de Manzanillo.

Capítulo V.-

Estrategia de desarrollo urbano

Artículo 14. Todas las obras y construcciones que se realicen en predios comprendidos en el área de aplicación del Programa, sean públicas o privadas, deberán sujetarse a las normas de zonificación, conforme lo ordenan los artículos 11, 94, 126 y 252 de la Ley.

Artículo 17. La clasificación de áreas y la determinación de usos, destinos y reservas son las normas de zonificación urbana y determinación de usos, destinos y reservas, en relación con las áreas y predios que en los mismos se especifican y se autorizan con los efectos de la zonificación que establece la Ley.

Artículo 18. La clasificación de áreas se establece en función de las condicionantes que resulten de las características del medio físico natural y transformado, las que según su índole requerirán de diverso grado de control y de participación de autoridades competentes en la materia a que se refiere cada tipo de área, ya sea para obtener o para conservar la adecuada relación ambiental, así como para normar, cuando sea permisible, el aprovechamiento urbano que en dichas

Artículo 19: La clasificación de áreas se manifiesta gráficamente en la lámina E-01 del anexo gráfico, identificadas con claves y sub-claves, adecuando los símbolos gráficos que complementan esta identificación, con objeto de obtener una mayor claridad, mismas que a continuación se describen (figura 3-3).

MANIFIESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

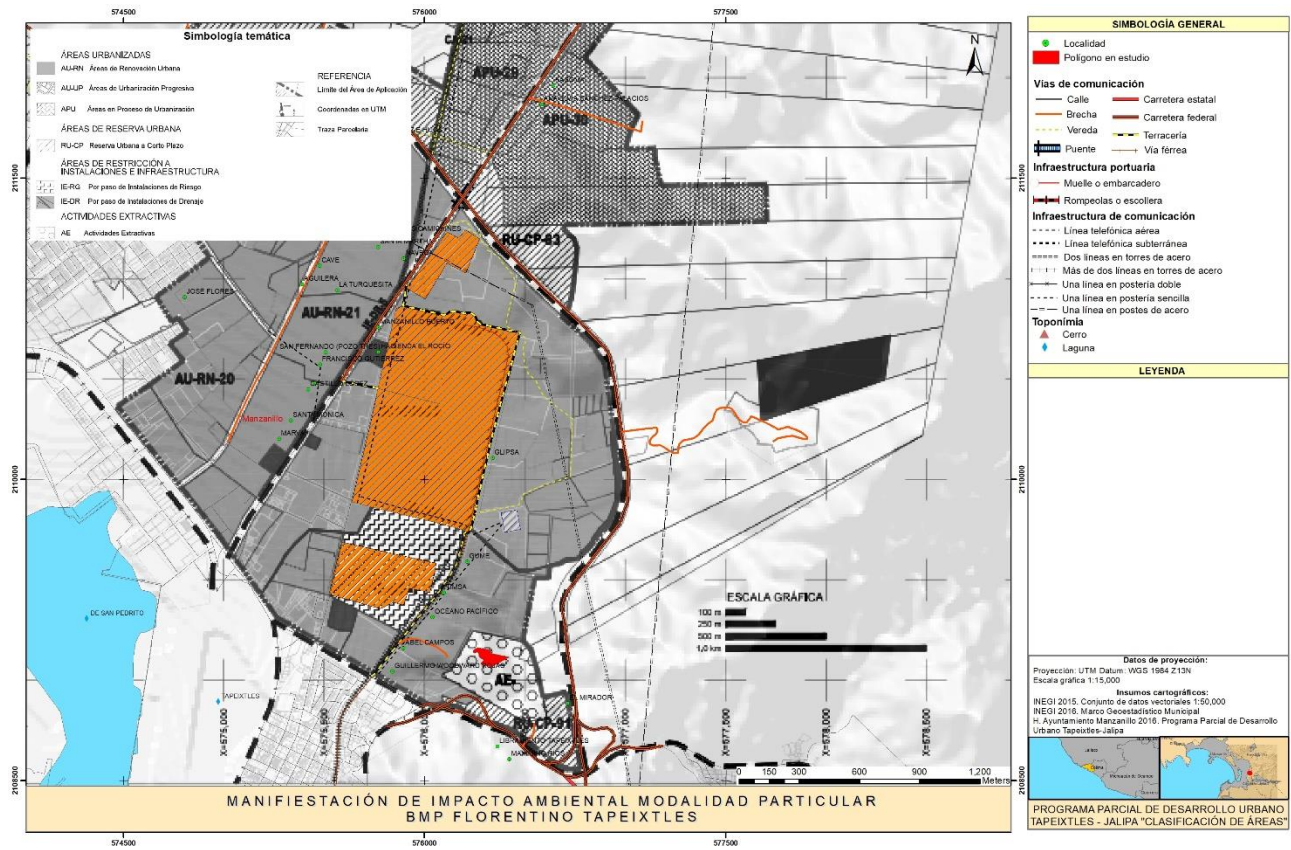


Figura 3.11-1 Recorte del plano E-01 Clasificación de áreas, donde se indica la ubicación del predio en estudio.

De acuerdo a la zonificación el proyecto se ubica en:

ACTIVIDADES EXTRACTIVAS (AE). AE: Zona de actividades extractivas con una superficie aproximada de 13.93has, delimitada al norte y poniente por la zona I3-21, al sur por la zona S-9, y al oriente por el límite del área de aplicación. (Figura 3-4).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

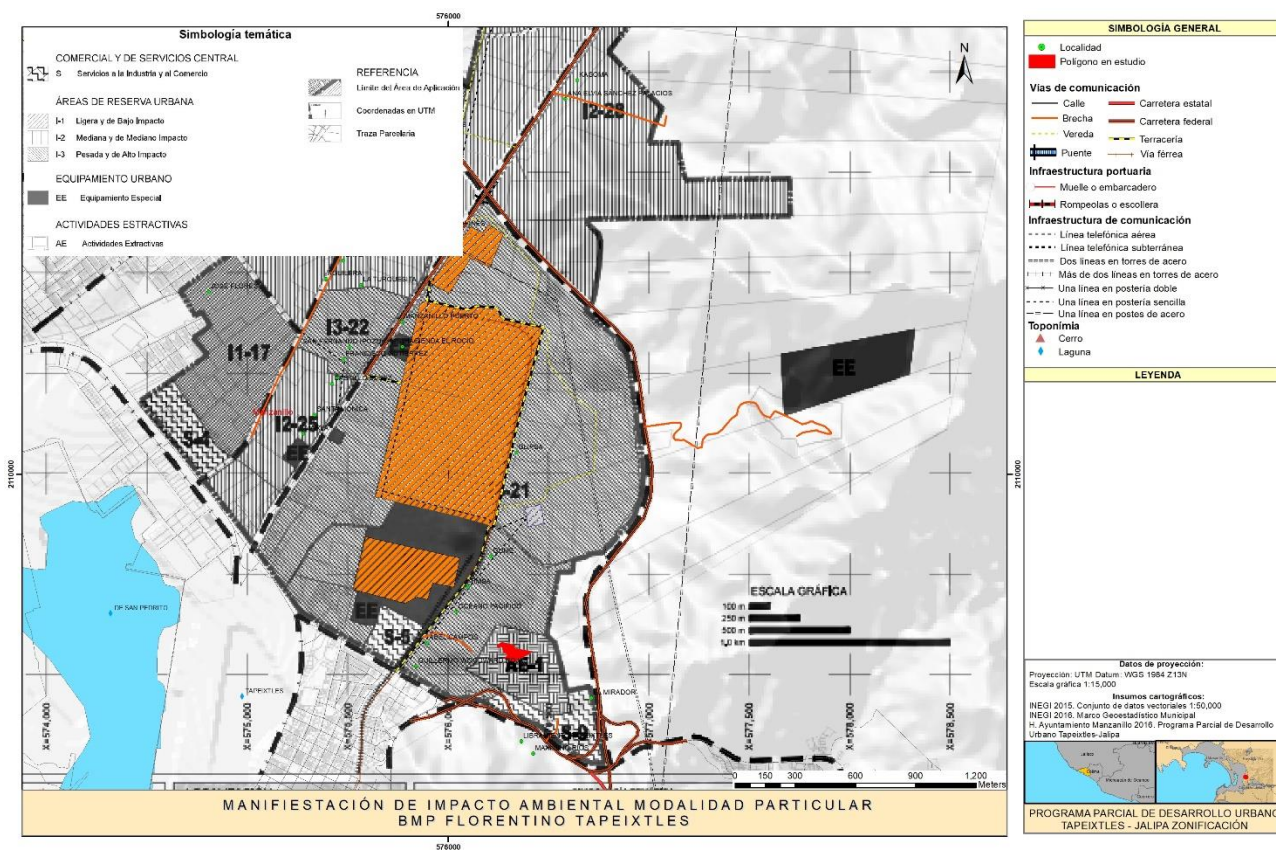


Figura 3.11-2 Recorte del plano E-02 Zonificación, donde se indica la ubicación del predio en estudio.

De acuerdo a la actividad del proyecto es factible desarrollar las obras contempladas en el programa general de trabajo especificado en el capítulo II del presente estudio, siendo congruente con la normatividad estipulada en el programa parcial de desarrollo urbano Tapeixtles-Jalpa.

3.12. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima.

El área seleccionada para la operación del presente proyecto, se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2012), con incidencia específicamente en la unidad de gestión ambiental 105 a la cual le aplica una política de aprovechamiento-restauración, cuyo uso predominante es la extracción de minerales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 3.12-1 Unidad de Gestión Ambiental número 105.

UGA	Uso predominante	Lineamiento	Política	Usos incompatibles	Usos compatibles	Criterios	Estrategias
105	Sitio de extracción de minerales	Explotar los recursos minerales no metálicos con un proyecto para la restauración del sitio	Aprovechamiento-restauración	Acuacultura, agricultura, agroforestería, agroturismo, asentamientos humanos, ecoturismo, forestal, ganadería, frutales, industria, investigación, plantaciones agrícolas, turismo, UMA's	Infraestructura y minería	Inf MIN	16,27,28

Tabla 3.12-2 Condiciones para la asignación de estrategias

Numero	Estrategia	Condición	UGA's
16	Restauración de los sitios de explotación de recursos mineros al final del proceso de aprovechamiento	Presión minera > 5	4,12,15,23,46,49,50,58,60,63,76,78,85,89,112,114,115,121
27	Establecer medidas de mitigación de riesgos por ciclones	UGA con riesgo de ciclones	48,51,66,68,70,71,77,78,83,86,87,89,91,95,96,97,98,101,103,105,107,110,114,123,124,125,130,131,132
28	Planeación ecológica territorial	Todas las UGA's excepto la UGA de la subcuenca de la laguna de Cuyutlán	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

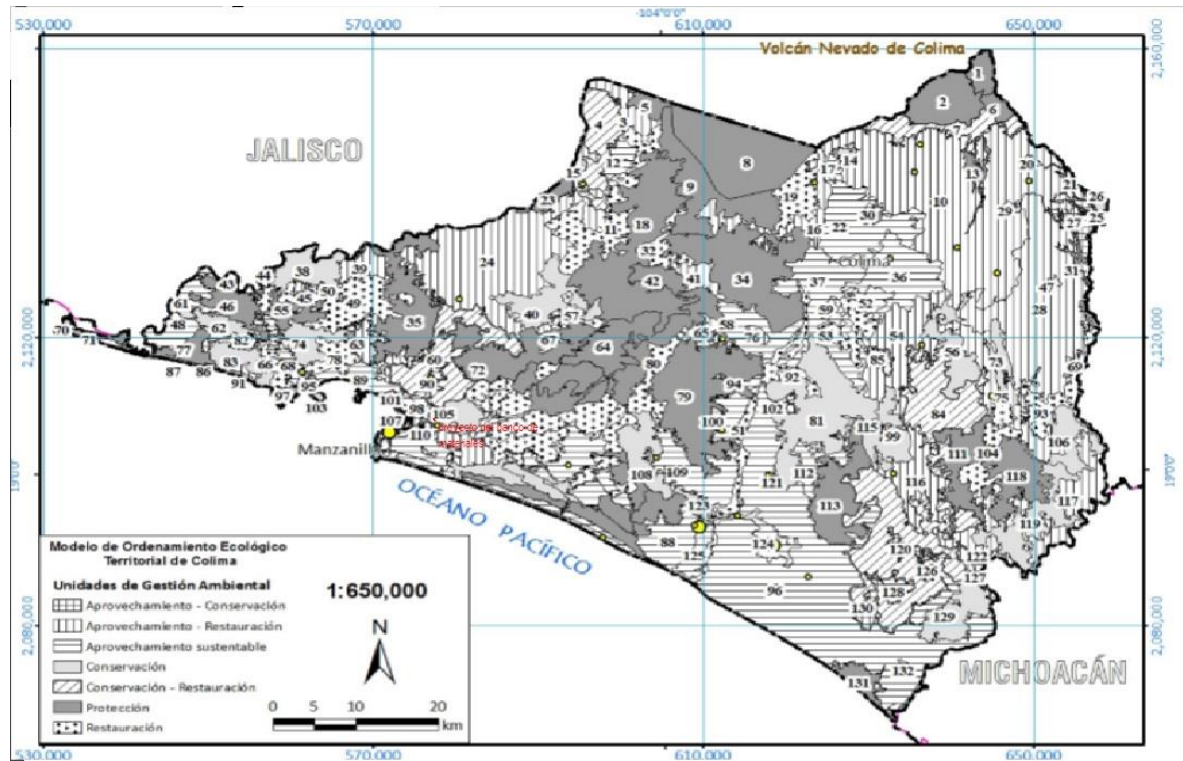


Figura 3.12-1 Modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima.

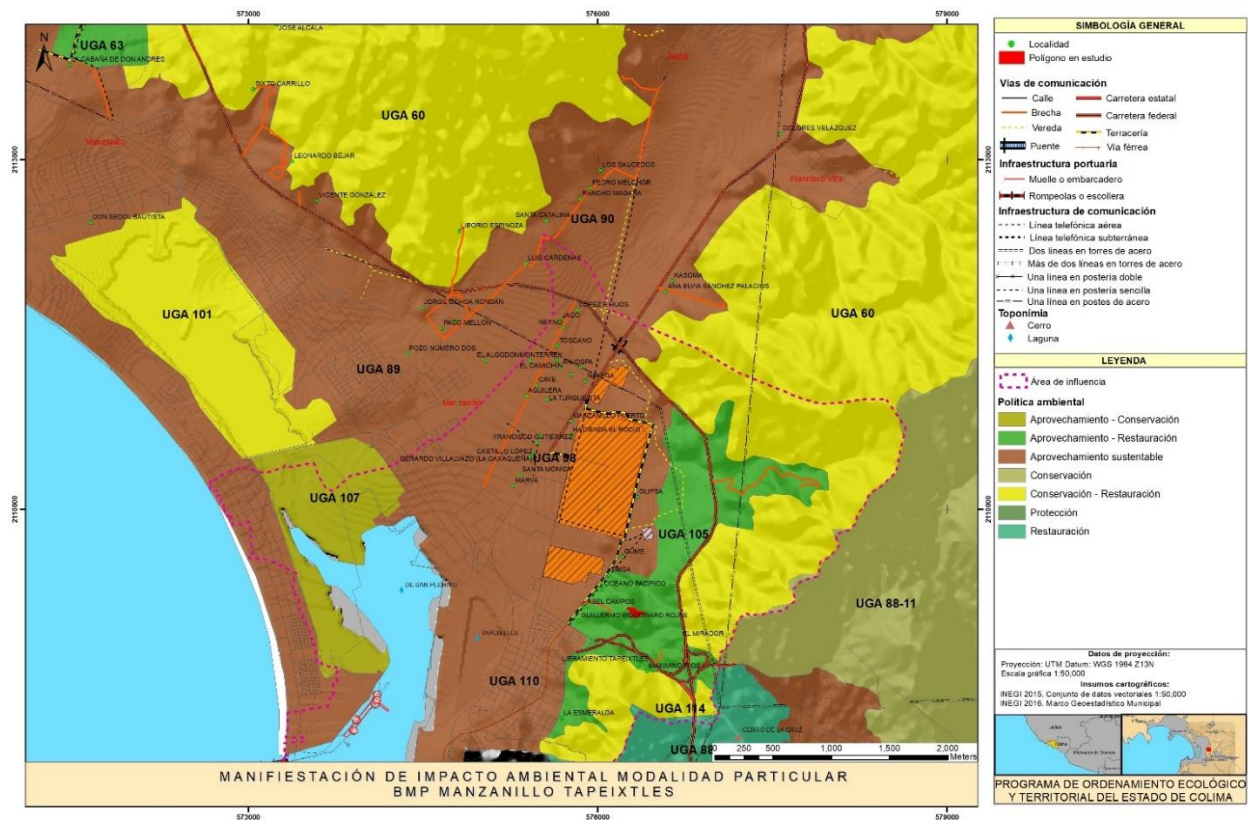


Figura 3.12-2 Área del proyecto dentro del modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 3.12-3 Claves de conjuntos de criterios ecológicos.

CLAVE	CRITERIO ECOLÓGICO
Des	Criterios para el desarrollo sustentable
Edu	Criterios de educación ambiental
Agt	Criterios para la agricultura temporal
Agr	Criterios para la agricultura de riego
Fru y pla	Criterio para plantaciones frutales y plantaciones agrícolas
Agf	Criterios para la agroforestería
Acu	Criterios para la acuicultura
Gan	Criterios para la ganadería
Ahu	Criterios para los asentamientos humanos rurales
Ahu	Criterios para los asentamientos urbanos
Res	Criterios para restauración
Con	Criterios para conservación
Pro	Criterios para áreas de protección
For	Criterios para los aprovechamientos forestales
Cua	Criterios para los cuerpos de agua
Pes	Criterios para la pesca
Dun	Criterios para la línea de costa y dunas costeras
Man	Criterios para manglares
Min	Criterios para actividades extractivas
Ind	Criterios para las actividades industriales
Inf	Criterios para infraestructura
Tur	Criterios para las actividades turísticas
Ect	Criterios para las actividades ecoturísticas
Atu	Criterios para agroturismo
Uma	Criterios para unidades de manejo ambiental
Inv	Criterios para investigación ambiental
Pue	Criterios para actividades portuarias

Criterios ecológicos:

Tabla 3.12-4 Vinculación de los criterios con el proyecto.

Criterios	Vinculación con el proyecto
Min1.-Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.	El presente estudio propone medidas de mitigación para compensar las afectaciones al medio ambiente que se pudiesen generar.
Min2.-Se podrá realizar exploración y explotación de la actividad minera.	El material pétreo removido para la implementación del patio industrial será aprovechado por el promovente, actividad que le generara ingresos económicos.
Min3.-Se fomentará la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos, principalmente grava, arena, piedra, así como la producción de tabique y tabicón, con la finalidad de mejorar los ingresos de la población.	El aprovechamiento de minerales no metálicos contribuirá al desarrollo económico de la región.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Min4.-Los recursos minerales metálicos y 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.	El proyecto cuenta con un plan de trabajo en el cual se contempla un aprovechamiento sustentable del recurso mineral no metálico.
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 de especies, deberá hacerse de acuerdo a la normatividad vigente.	En el lugar no existe flora o fauna en peligro de extinción.
Min7.-Es necesario que se establezca un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. En caso de asentarse plantas de beneficio de mineral y presas de jales deberá de cumplir con la normatividad aplicable Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	Todos los residuos sólidos o líquidos generados por el personal de trabajo serán puestos a disposición de los camiones recolectores de basura del municipio de manzanillo.
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	El promovente deberá obtener la totalidad de los permisos en materia ambiental preliminarmente al inicio de operaciones.
Min9.-La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales pétreos sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental que incluya de manera clara el programa de explotación del banco y un programa de abandono productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio. En caso de ser favorable, el resolutivo 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 para 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.	El promovente será el encargado de cumplir todas las condicionantes una vez que se llegue a la etapa de abandono del sitio.
Min12.-La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán 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 sus 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 Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	Las inspecciones podrán realizarse cuando la procuraduría lo considere necesario. El promovente presentara el trabajo realizado para el cumplimiento de las condicionantes especificadas por las autoridades competentes.
Min13.-La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los titulares de concesiones mineras con referencia 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.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Min14.-Los titulares de concesiones mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993, NOM-043- Semarnat-1993) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996).	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min15.-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.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min16.-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 58 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, cuando corresponda, al Artículo 59 de la Ley Agraria.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min17.-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 no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min18.-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 resolutive 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 estos proyectos para verificar el cumplimiento de las condicionantes respectivas.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min19.-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 resolutive 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.	De acuerdo al tipo de material existente en el área de estudio, el promovente aprovechara la totalidad del material pétreo removido, es por ello que se ingresa la manifestación de impacto ambiental para que la autoridad competente pueda evaluar y emitir un resolutive conforme lo establece la ley.
Min20.-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.	El proyecto no implica actividades relativas al aprovechamiento de arenas en Zona Federal de cauces.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

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.	
Min21.-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.	El proyecto no implica actividades relativas al aprovechamiento de arenas en Zona Federal de cauces.
Min22.-En los centro de población y, por su posible impacto ambiental, sólo 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 las zonas consideradas 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 proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min23.-En el caso de las actividades de Exploración y Explotación previstas en la Ley Minera, para el otorgamiento o renovación de la licencia local de funcionamiento ambiental y la licencia de funcionamiento municipal, los titulares de las concesiones mineras 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.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Min24.-Las Manifestaciones de Impacto Ambiental Federales para la exploración o explotación de minerales o sustancias reservadas a la federación; o estatal, en el caso de materiales pétreos, en sitios con pendientes mayores al 15% deberán contener un estudio específico de los procesos erosivos del sitio, así como una sección en donde se detallen las medidas de ingeniería ambiental para el control de la erosión y la protección de cauces o arroyos permanentes o intermitentes. En caso de ser autorizados, los resolutive correspondientes estarán condicionados a la presentación de un seguro ambiental (en el caso Federal) o una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por la vigencia de la licencia ambiental única Federal y Estatal que cubra los posibles daños ambientales por efecto de incremento en las tasas de erosión ladera y cuenca abajo del proyecto que se trate, así como los posibles daños a arroyos y cauces.	El proyecto no implica actividades relativas a la minería competencia de la federación.
Inf1.-Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se presenta el presente estudio de impacto ambiental en cumplimiento a lo establecido por las por la autoridad competente.
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) podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar	El proyecto no implica la instalación de infraestructura para la generación de energía e índole alguna.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Inf3.-Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes	Se plantean medidas de compensación
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.	Dicho estudio se pone a consulta pública.
Inf5.-La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	No se contempla la construcción de infraestructura vial.
Inf6.-Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.	No se contempla la construcción de infraestructura vial.
Inf7.-Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	No se contempla la construcción de infraestructura vial.
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.	No se contempla la construcción de infraestructura de comunicaciones.
Inf9.-La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	No se contempla la construcción de infraestructura vial.
Inf10.-Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	El proyecto no implica la instalación de infraestructura para la generación de energía e índole alguna.
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.	El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.
Inf12.-La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.	El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.
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.	El proyecto tendrá un avance gradual conforme a las condicionantes establecidas por la autoridad competente.
Inf14.-Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.
Inf15.-Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.
Inf16.-Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.
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.	Todos los materiales desechos serán puestos a disposición del municipio de Manzanillo.
Inf18.-Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	En caso de requerirse material para edificación este será adquirido en centros autorizados en el municipio de Manzanillo.
Inf19.-Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Se fomentará la capacitación a los trabajadores sobre medidas preventivas adecuadas contra siniestros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

Inf20.-Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

El proyecto no requiere la construcción de infraestructura.

De acuerdo en lo establecido en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE COLIMA el proyecto se ubica en la UGA 105 la cual tiene una política de aprovechamiento y restauración, como usos compatibles están la minería e infraestructura. El proyecto correspondiente al presente estudio, no contrapone en ninguno de los lineamientos de la UGA, por lo que se puede afirmar que la operación del proyecto no causara desequilibrios ecológicos al medio ambiente. El objetivo es Permitir el aprovechamiento de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población y permitir su crecimiento con criterios ecológicos de planeación y factibilidad de dotación de servicios. Fomentar el desarrollo turístico limitando el impacto ecológico

3.13. Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo Colima.

A partir del modelo de ordenamiento ecológico del municipio de Manzanillo (publicado en el Diario Oficial, Tomo101, 30 de julio de 2016) se determinaron las características principales de la UGA a la que corresponde el proyecto, su aptitud territorial y su estado de deterioro, como base para la definición de su destino o política, lineamientos y criterios. Los resultados se presentan en la Tabla 3-5.

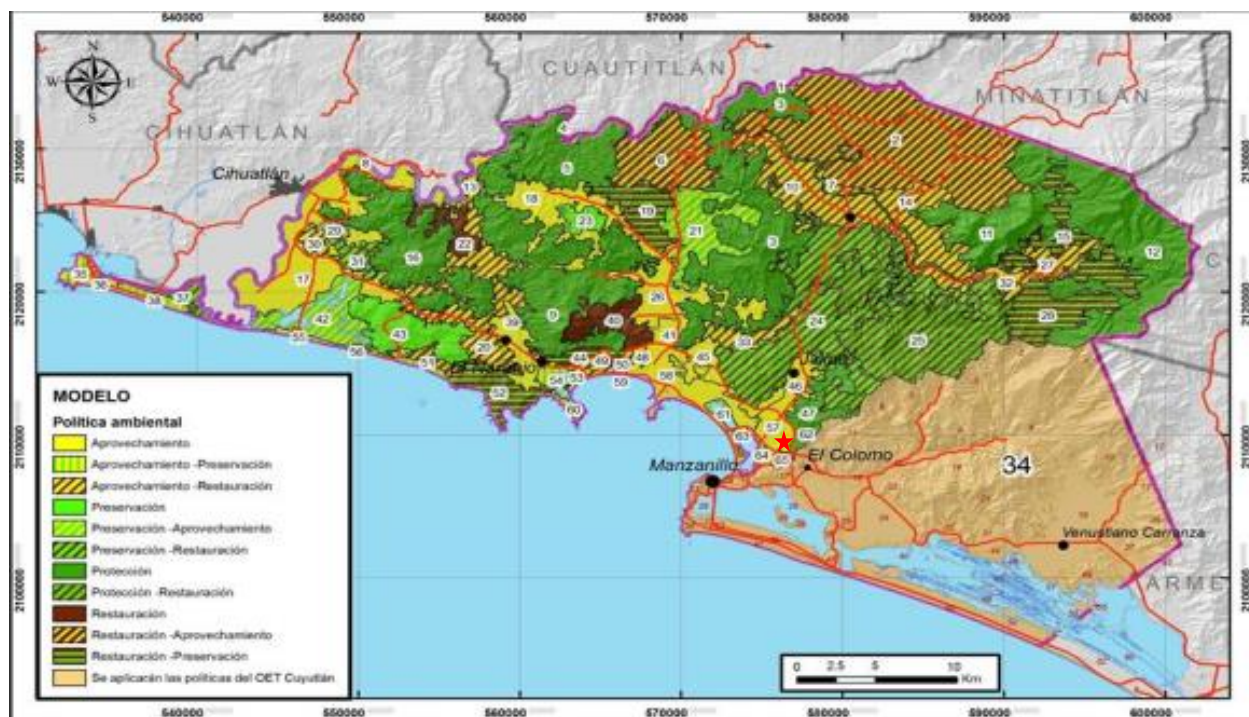


Figura 3.13-1. Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

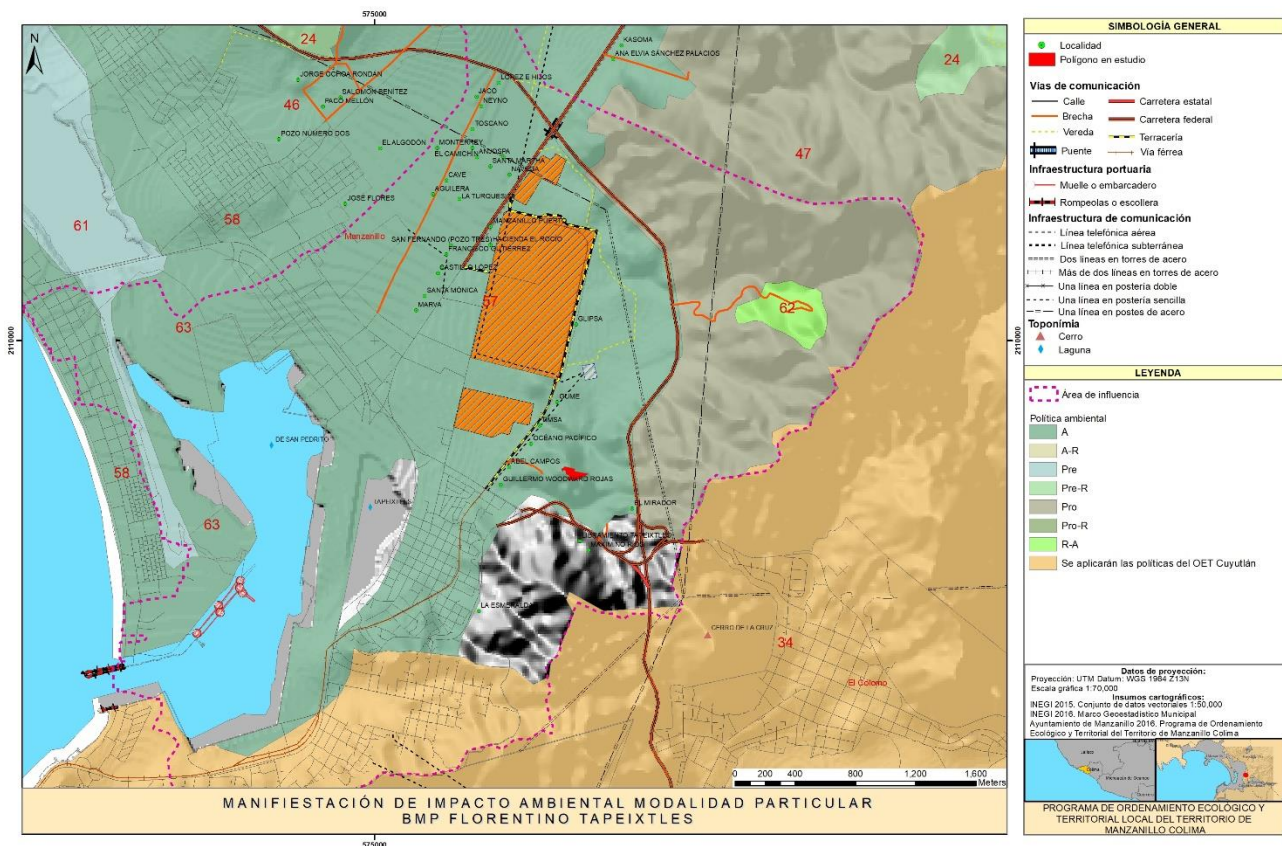


Figura 3.13-2 Área del proyecto dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.

Tabla 3.13-1 Unidad de gestión ambiental número 57.

UGA	NOMBRE	APTITUD PRINCIPAL	POLÍTICA	CRITERIOS
57	El Camichin	IND-URB	Aprovechamiento	Co:01
				In: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
				Mi: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09.
				AHvi: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 17.
				Fo: 02
				Pc: 09.
				If:02, 03

La tabla 3.6 de criterios aplica para varios sectores productivos por lo que se señalará la vinculación con el proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 3.13-2 Vinculación con los criterios de la UGA número 57.

Criterio	Vinculación con el proyecto
Co01: Promover la reforestación de la UGA con especies nativas de todo tipo de estrato.	Dentro de las medidas de mitigación se propone la reforestación con especies nativas.
IN01: El establecimiento de industrias estará condicionado a las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima y las disposiciones, en su caso, del Programa de Desarrollo Urbano o del Programa Parcial de Desarrollo Urbano correspondiente.	Se cumplen las disposiciones señaladas en PDU aplicable.
IN02: El establecimiento de industrias estará condicionado a las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima y las disposiciones, en su caso, del Programa de Desarrollo Urbano o del Programa Parcial de Desarrollo Urbano correspondiente.	La zonificación dentro del PDU correspondiente indica que el proyecto es permitido al encontrarse dentro de una zonificación de Área Extractiva.
IN03: Para su establecimiento, cualquier tipo de desarrollo inmobiliario, de servicios o industrial en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus competencias.	Se presenta la evaluación de impacto ambiental pertinente.
IN04: La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del empresario, constructor o promotor del desarrollo de una instalación o establecimiento industrial.	Se cuenta con factibilidad de servicios necesarios para el proyecto.
IN05: Para cualquier desarrollo en la UGA en la MIA correspondientes se deberá demostrar cómo el desarrollador proveerá de los servicios, equipamiento e infraestructura para el desarrollo industrial dentro de la UGA referidos en el Criterio IN04.	Se cuenta con factibilidad de servicios necesarios para el proyecto.
IN06: El desarrollador deberá presentar las garantías suficientes a manera de seguros o fianzas para asegurar las condicionantes provistas en los resolutive de impacto ambiental que emitan las autoridades correspondientes de acuerdo a las previsiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima de acuerdo a las atribuciones correspondientes. El seguro o fianza será a favor del Fideicomiso Ambiental previsto en la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima o, en su defecto, a favor del gobierno del estado.	Se acatarán las disposiciones que se deriven del resolutive de la evaluación de impacto ambiental.
IN07: Se deberá dar fomento al establecimiento de industrias que incorporen técnicas y procesos productivos con bajo impacto ambiental y a aquellas que se instalen en Parques Industriales debidamente autorizados IN08: Los establecimientos industriales deberán presentar los planes de manejo de residuos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	El proyecto contempla medidas de compensación, así mismo se establecerá en programa para el manejo de residuos, en concordancia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.
IN09: La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los productores industriales con referencia al manejo de sus residuos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, La Ley de los Residuos Sólidos del Estado de	El proyecto contempla medidas de compensación, así mismo se establecerá en programa para el manejo de residuos, en concordancia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como la Ley Ambiental

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Colima y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.
In10: La Autoridad Ambiental Estatal fomentará a través de convenios de coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la realización de visitas de inspección periódicas a los productores industriales con respecto al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035Semarnat-1993, NOM-043-Semarnat-1993), ruido (NOM-081-Semarnat-1994) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996) así como de las obligaciones administrativas que las empresas tengan en materia de emisiones a la atmósfera y descarga de aguas residuales.	El proyecto contempla medidas de compensación, así mismo se establecerá en programa para el manejo de residuos, y cumplimiento de la normatividad correspondiente.
In11: Se deberá promover la auditoría ambiental voluntaria para las industrias dentro de la UGA	Se dispondrá de bitácoras de seguimiento para facilitar auditorías ambientales.
In12: Los establecimientos considerados como industriales sólo podrán establecerse en UGAs calificadas como de fragilidad baja, en parques industriales autorizados y los sitios designados como zonas de Industria Ligera y de Bajo Impacto (I 1), zonas de mediano impacto o riesgo (I 2), o zonas de industria pesada y alto impacto y riesgo (I 3) dentro de la zona urbana de Manzanillo considerados en el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente. En caso de establecimientos industriales o parques industriales en la planicie costera, en su diseño se deberá garantizar la continuidad de los flujos de agua hacia los cuerpos lagunares o la costa	El sitio cuenta con los atributos para la habilitación del proyecto.
In13: Toda industria que se pretenda instalar en la UGA deberá contar con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto de sus instalaciones dentro del mismo predio, en la cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo de infraestructura, a excepción de accesos, pudiéndose utilizar esta franja para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el estado de Colima.	Se contempla una franja arbórea de amortiguamiento.
In14: Se deberá apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	El uso del recurso se contempla a través de una visión de responsabilidad ambiental.
In15: Se deberán otorgar facilidades para el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.	El proyecto no incide sobre la seguridad alimentaria.
In16: Se deberá promover el encadenamiento productivo al interior del municipio.	El producto de la actividad se comercializará dentro del municipio.
In17: Se deberá promover el establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	No se contempla actividad de agroindustrial.
In18: Promover la autorregulación mediante las certificaciones de calidad, producción y manejo	No se contempla obtener certificaciones de calidad.
AHVI01: Cualquier desarrollo inmobiliario o de vivienda deberá respetar las normas de los Planes de Desarrollo Urbano, las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima y, para su autorización, deberán seguir los principios del Código de Edificación de Vivienda emitido por la Comisión Nacional de Vivienda	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI02: Cualquier tipo de desarrollo inmobiliario o de servicios nuevos en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus competencias	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

AHVI03: La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura urbana en la UGA será siempre a cargo del desarrollador. Los servicios, equipamiento e infraestructura.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI04: Para cualquier desarrollo inmobiliario y de servicios en la UGA se deberá demostrar en la MIA cómo el desarrollador proveerá de servicios, equipamiento e infraestructura urbana referidos en el lineamiento AhVi03	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI05: Las licencias de construcción estarán condicionadas a que el desarrollador presente las garantías suficientes a manera de seguros o fianzas a favor del fideicomiso ambiental para asegurar las condicionantes provistas en los resolutivos de impacto ambiental que emitan las autoridades correspondientes de acuerdo a las previsiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI06: Se deberá incentivar desde el punto de vista fiscal a aquellos desarrollos o inmuebles que demuestren la aplicación de técnicas de ahorro y reciclamiento de agua. Las ecotecnias susceptibles de estos estímulos son las certificadas por el Instituto de Fomento a la Vivienda dentro de su programa “Hipotecas Verdes”.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI07: Incentivar desde el punto de vista fiscal a aquellos desarrollos o inmuebles que demuestren la aplicación de técnicas de ahorro de energía, así como su uso equilibrado. Las ecotecnias susceptibles de estos estímulos son las certificadas por el Instituto de Fomento a la Vivienda dentro de su programa “Hipotecas Verdes”.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI08: Para la autorización y otorgamiento de la licencia de construcción el desarrollador deberá presentar un plan de manejo de “Residuos de manejo especial” correspondiente a los residuos de construcción con base en lo estipulado en los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima, así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos. El plan de manejo deberá considerar los mecanismos para la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos, así como su disposición final.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI09: La Autoridad Ambiental Estatal y las autoridades municipales, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones al menos una vez, durante la etapa de construcción de un desarrollo inmobiliario con referencia al cumplimiento del Plan manejo de los “Residuos de Manejo Especial”, producto de la construcción, referido en el lineamiento “AhVi08” y estar conforme con los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima y Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI10: Las Áreas de donación que marcan las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima, en su caso, deberán estar aledañas a la zona federal de cauces y arroyos.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI11: Sólo podrán autorizarse desarrollos inmobiliarios y de servicios en la UGA en sitios fuera de las zonas de riesgo señaladas en el Atlas de Riesgo del municipio de Manzanillo.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI12: Se deberá fomentar la consolidación e integración de la infraestructura y equipamiento urbano de saneamiento de la UGA.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI13: En caso de ser autorizado un desarrollo inmobiliario o de servicios, en el resolutivo correspondiente deberá establecerse que el promovente	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

aporte el 2.0% del valor declarado de su proyecto a favor del Fideicomiso Ambiental estipulado en el Art. 69 de la Ley Ambiental. Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima e incorporar garantías ambientales (fianza o seguro ambiental) a favor del mismo fideicomiso ambiental con fin de promover los costos de conservación de la UGA.	
AHVI14: En caso de ser autorizado, el tamaño de lote mínimo para los nuevos desarrollos inmobiliarios dentro de la UGA se sujetará a las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima, así como el Plan de Desarrollo Urbano, los Planes Parciales de Desarrollo Urbano y este propio ordenamiento.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI15: Se deberá desalentar el establecimiento de asentamientos humanos	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
AHVI17: Se deberá promover e impulsar el establecimiento de áreas verdes con el propósito de alcanzar una superficie mínima de 10 m ² /hab.	El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo inmobiliario.
Mi01: Todo aprovechamiento de materiales pétreos y bancos de material deberán contar con la licencia ambiental única emitida por la Autoridad Ambiental Estatal prevista en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	Se cuenta YA CON RESOLUTIVO, ESTATAL, SIN EMBARGO, se evaluará mediante MIA-P ante la FEDERACION
Mi02: La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales pétreos sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental que incluya de manera clara el programa de explotación del banco y un programa de abandono productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del 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-138-SEMARNAT/SS-2003 , que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para 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	Se cuenta con autorización en materia de impacto ambiental.
Mi03: 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 ambiental única estatal, 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-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para 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.	Se cuenta con autorización en materia de impacto ambiental estatal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Mi05: La Autoridad Ambiental Estatal fomentará a través de convenios de coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la realización de auditorías periódicas a los productores mineros y a los titulares de concesiones mineras con referencia al manejo de sus 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 Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.	El proyecto es de competencia federal por la vegetación que sustenta y estatal ya evaluado por la actividad.
Mi06: La Autoridad Ambiental Estatal fomentará a través de convenios de coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la realización de auditorías o inspecciones regulares a las actividades u obras de concesiones mineras con referencia al cumplimiento de la normatividad ambiental y, en su caso, las condicionantes que hayan establecido en su autorización la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus respectivas competencias	El proyecto también implica actividades relativas a la competencia de la federación.
Mi07: Los titulares de concesiones mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat1993, NOM-043-Semarnat-1993) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM002-Semarnat-1996).	Se contempla seguir la normatividad aplicable.
Mi08: Se deberá promover el otorgamiento estímulos fiscales, de carácter estatal y municipal, a los titulares de concesiones mineras que cuenten con un programa de restauración efectivo auditado y certificado por la autoridad ambiental estatal o federal correspondiente.	El proyecto implica actividades relativas a la remoción de vegetación de competencia de la federación.
Mi09: Las nuevas actividades mineras se deberán restringir a las zonas de mayor degradación de la UGA (suelos desnudos).	El proyecto no implica actividades relativas a la minería.
Fo02: Se deberán emplear en las reforestaciones exclusivamente especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local.	La selección de especies para el programa de reforestación se basó en las condiciones ecológicas locales.
Pc09: Se deberán desalentar las prácticas pecuarias en la UGA	El proyecto no involucra actividades pecuarias.
If02: Los sitios para la disposición de residuos sólidos deberán seguir los lineamientos de la NOM083-Semarnat-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Se atenderán las disposiciones respecto a la normatividad relativa a residuos sólidos.

El área del proyecto se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima específicamente en la unidad de gestión ambiental número 57 con nombre El Camichin, la cual tiene una política de aprovechamiento, por lo cual se puede afirmar que el proyecto es compatible con lo establecido en dicha UGA.

3.14. Áreas Naturales Protegidas.

El área seleccionada para llevar a cabo el proyecto no se ubica dentro de áreas naturales protegidas. La tabla indica las áreas naturales más cercana al proyecto, así como la distancia al proyecto. La información referida parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP 2017.

Tabla 3.14-1 Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Nombre y categoría área natural protegida	Distancia al proyecto kms/Dirección
Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre “El Jabalí”	70.8/Noreste
Área de Protección de los Recursos Naturales “La Huerta”	59.8/Noreste
Parque Nacional “Volcán Nevado de Colima”	80.2/Noreste
Reserva de la Biósfera “Sierra de Manantlán”	46.2/Norte
Santuario “Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	49.4/Sureste

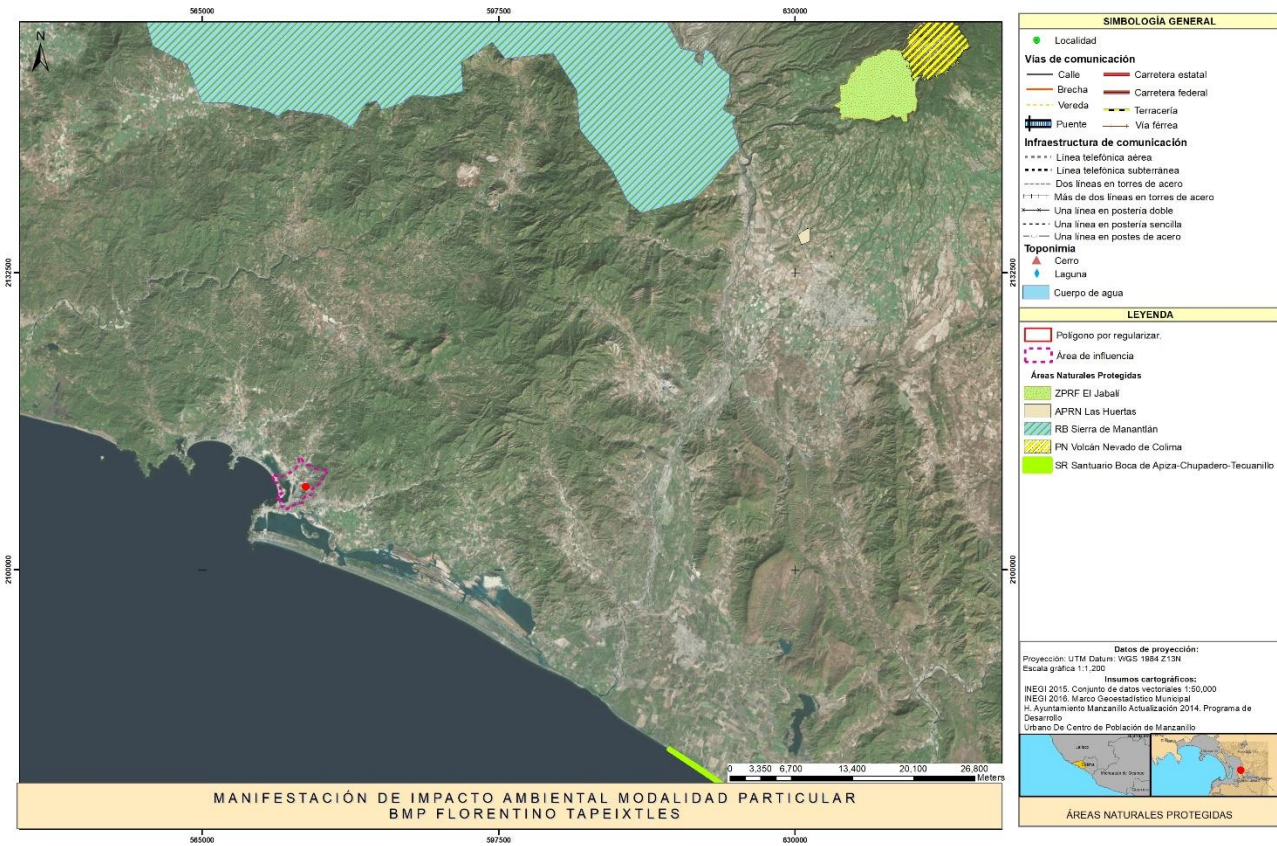


Figura 3.14-1 Área naturales protegidas cercanas al proyecto.

3.15. Regiones CONABIO.

Las regiones definidas por la CONABIO (Terrestres, hidrológicas y marinas), son parte de una estrategia nacional en fomento del conocimiento de la biodiversidad nacional, cuyo fin alcance es realizar un diagnóstico general de la situación de las distintas regiones del país, servir como un marco de referencia para la planeación de esfuerzos para la conservación como la propuesta de áreas naturales protegidas orientando los esfuerzos de colecta e investigación de la biodiversidad. Por su escala a 1'000,000 no son vinculantes con la normatividad

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

en uso de suelo, sin embargo, se reconoce su importancia para considerar la fragilidad ambiental que pueda presentar el área donde se emplazará el proyecto.

- Región hidrológica prioritaria No 25 Purificación-Armería.

El área del proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria denominada ríos Purificación-Armería.

Características:

Estado(s): Jalisco y Colima

Extensión: 15, 052.41 km²

Problemática:

Modificación del entorno: fuerte desforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.

Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación: Se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

El proyecto se localiza dentro de un Sitio Prioritario Epicontinental con una prioridad extrema.

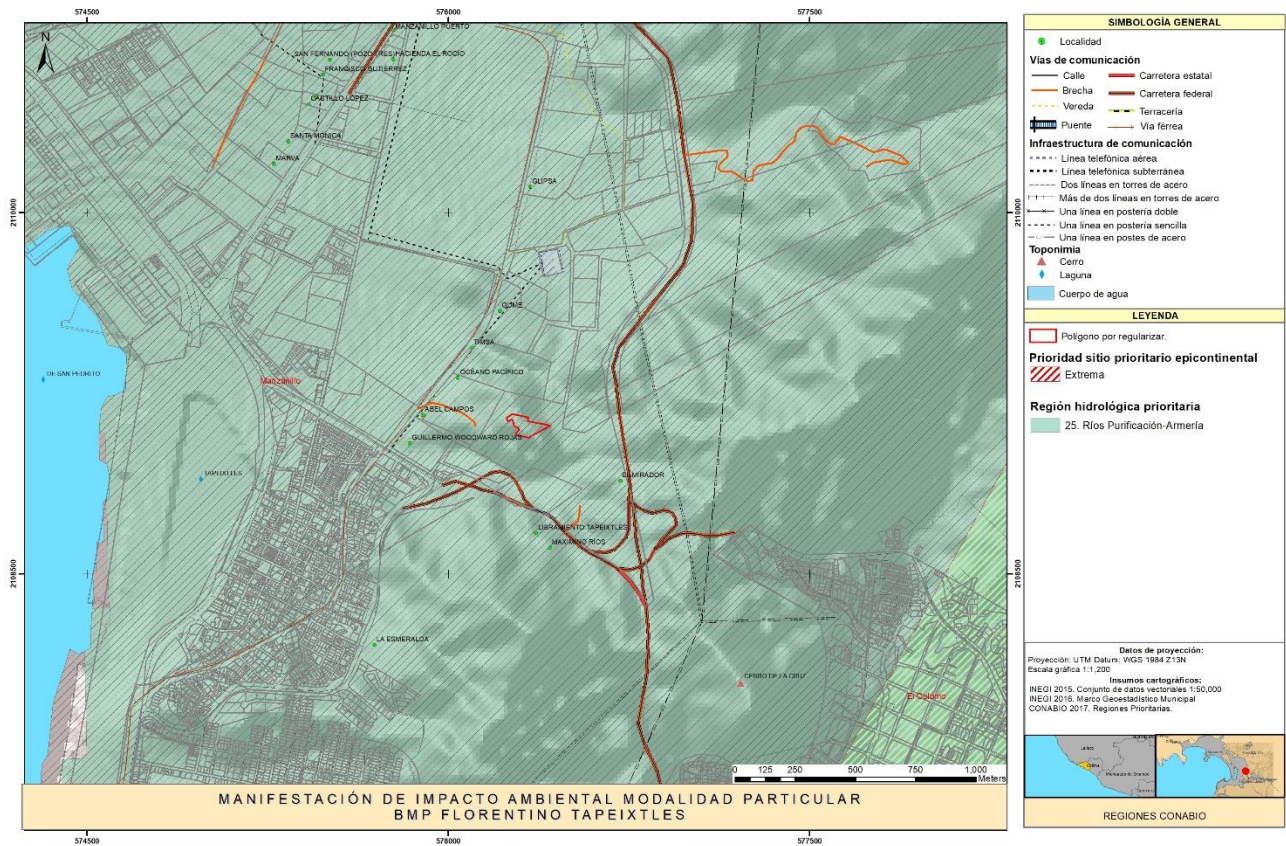


Figura 3.15-1 Regiones prioritarias CONABIO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

3.16. Leyes y normas aplicables.

Con relación al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, las siguientes secciones detallan el cumplimiento y vinculación:

Tabla 3.16-1 Vinculación con las normas mexicanas aplicables al proyecto.

Nombre de la Norma	Descripción	Vinculación con el proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En el área del proyecto ya tiene habilitado un área para la descarga de las aguas residuales. debidamente registrada y autorizada, que cubre las necesidades del personal que laborará en el sitio contiguo.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Una vez obtenidos los permisos de ampliación, se procederá a la operación de la obra lo cual generara tránsito de vehículos y maquinaria pesada que funcionan a base de gasolina y diésel. Como resultado de la combustión interna de los motores se generan gases contaminantes (CO, CO ₂ , NO, etc.) y partículas suspendidas. Por lo cual cada equipo de trabajo debe ser verificado y constatar que las emisiones de gases están dentro de los límites permisibles establecidos por esta norma. Toda la maquinaria recibirá el mantenimiento adecuado en establecimientos autorizados con el objetivo de mantener todo el equipo de trabajo en óptimas condiciones.
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	Los tipos de automotores que realizaran las actividades dentro del área de aprovechamiento cumplen con las especificaciones citadas en la presente norma. El tiempo máximo de trabajo es de 8 horas por día, por los que no se prevén afectaciones de ningún tipo derivadas por la emisión de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

		ruidos provenientes del desarrollo de las actividades que se tienen contempladas en el proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-1996	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.	Todos los vehículos de la obra cumplirán con lo establecido en las presentes normas, siendo responsabilidad del promovente mantenimiento y verificación de sus vehículos.
NOM-086-ECOL- 1994	Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Los combustibles utilizados para la operación de equipos, maquinarias y vehículos necesarios para la ejecución de obras que contempla el proyecto cumplirán con las especificaciones ambientales al ser libres de plomo.
NOM-059-SEMARNAT-2001.-	Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazado, raro y en peligro de extinción.	De acuerdo al listado de especies de flora y fauna en peligro de extinción, en el área donde se encuentra el proyecto no existe ningún tipo de especie marcadas en dicho listado. Debido a la cercanía a la zona urbana, la fauna se ha desplazado a zonas de mayor tranquilidad, por lo que en el área del proyecto no existe presencia de fauna.
NOM-081-ECOL-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Aplicable para la medición de ruido perimetral, sin embargo, las jornadas de trabajo solo serán de 8 horas diarias. Los ruidos ocasionados por la operación del proyecto no superaran los límites máximos permisibles estipulados en la presente norma.
NOM-012-SSA1-1993	Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.	El servicio de agua potable requerido para el personal de trabajo será adquirido en garrafones de 19 litros en establecimientos cercanos.
NOM-056-SSA1-1993	Que establece los requerimientos sanitarios del equipo de protección personal.	Todo el personal contara con su equipo de protección de acuerdo al área de trabajo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

NOM-001-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.	La totalidad de las áreas de trabajo contarán con la seguridad adecuada y en condiciones.
NOM-002-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	En las áreas susceptibles a incendios se contará con equipos contra incendios (extintores).
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.	El mantenimiento de la maquinaria será prioridad en todo momento ya que es un factor primordial para la seguridad del personal.

4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. inventario ambiental.

4.1. Delimitación del área de estudio.

El área en la que se tiene proyectada para el proyecto se encuentra localizada en el municipio de Manzanillo Colima, inmerso en la zona urbana de la cabecera municipal, el predio únicamente cuenta con un acceso al área del proyecto, el punto de ingreso se encuentra sobre la carretera estatal Manzanillo – Armería a la altura de la desviación al puerto interior de Manzanillo, se continúa por un camino de terracería con una longitud de 300 metros.

El proyecto se encuentra una geoforma de llanura costera. Las coordenadas extremas en un sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) con un datum WGS 1984 para la zona 13N, se presentan en la tabla 4.1.

Tabla 4-1 Coordenadas de los vértices del área del proyecto.

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	576,331.71	2,109,150.55
2	576,329.03	2,109,135.08
3	576,423.27	2,109,116.63
4	576,332.22	2,109,066.83
5	576,283.09	2,109,077.71
6	576,282.33	2,109,080.60
7	576,279.65	2,109,084.05
8	576,280.42	2,109,087.12
9	576,285.01	2,109,090.57
10	576,289.23	2,109,094.01
11	576,291.53	2,109,096.70
12	576,292.29	2,109,099.76
13	576,292.29	2,109,101.68
14	576,290.76	2,109,105.12
15	576,288.84	2,109,106.66
16	576,286.16	2,109,107.81
17	576,284.25	2,109,109.34
18	576,280.42	2,109,110.87
19	576,276.97	2,109,112.79
20	576,274.29	2,109,114.32
21	576,273.14	2,109,115.47

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

22	576,270.84	2,109,119.30
23	576,270.84	2,109,123.52
24	576,269.31	2,109,128.50
25	576,268.16	2,109,130.79
26	576,268.16	2,109,134.63
27	576,268.16	2,109,136.54
28	576,266.24	2,109,138.84
29	576,263.56	2,109,139.99
30	576,261.26	2,109,140.76
31	576,258.96	2,109,140.76
32	576,256.28	2,109,138.07
33	576,252.06	2,109,135.01
34	576,249.77	2,109,135.01
35	576,246.70	2,109,136.54
36	576,243.64	2,109,138.46
37	576,242.10	2,109,140.76
38	576,242.10	2,109,144.20
39	576,242.49	2,109,147.65
40	576,244.40	2,109,151.10
41	576,247.08	2,109,153.78
42	576,251.30	2,109,155.70
43	576,255.13	2,109,157.23
44	576,257.81	2,109,159.91
45	576,260.88	2,109,161.83
46	576,264.32	2,109,164.51
Superficie: 8,242.57		

La delimitación del sistema ambiental corresponde a la microcuenca Jalipa, de acuerdo a las regiones hidrológicas del INEGI. La definición de la microcuenca corresponde a un espacio geográfico homogéneo resultado de la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos en un área determinada, cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los ecosistemas. Dentro de un ámbito teórico (científico), una microcuenca debe estar delimitada en torno un afluente principal, siendo limitado por un punto de aforo en su parte más baja, y por las cabeceras de los ríos aguas arriba. Por medio de un sistema de información geográfica (técnica) es posible sistematizar y analizar el relieve de una superficie del terreno para obtener una serie de elementos del mismo, incluyendo la delimitación de una microcuenca.

Desde el punto de vista de la vegetación dentro de la microcuenca se definen actividades industriales, en particular de almacenamiento de contenedores, y bancos de materiales, se encuentra aledaña al centro de población de Manzanillo, en el área predominan actividades industriales de medio y bajo impacto. El sistema ambiental presenta una superficie de 16.23 km² (figura 4.1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

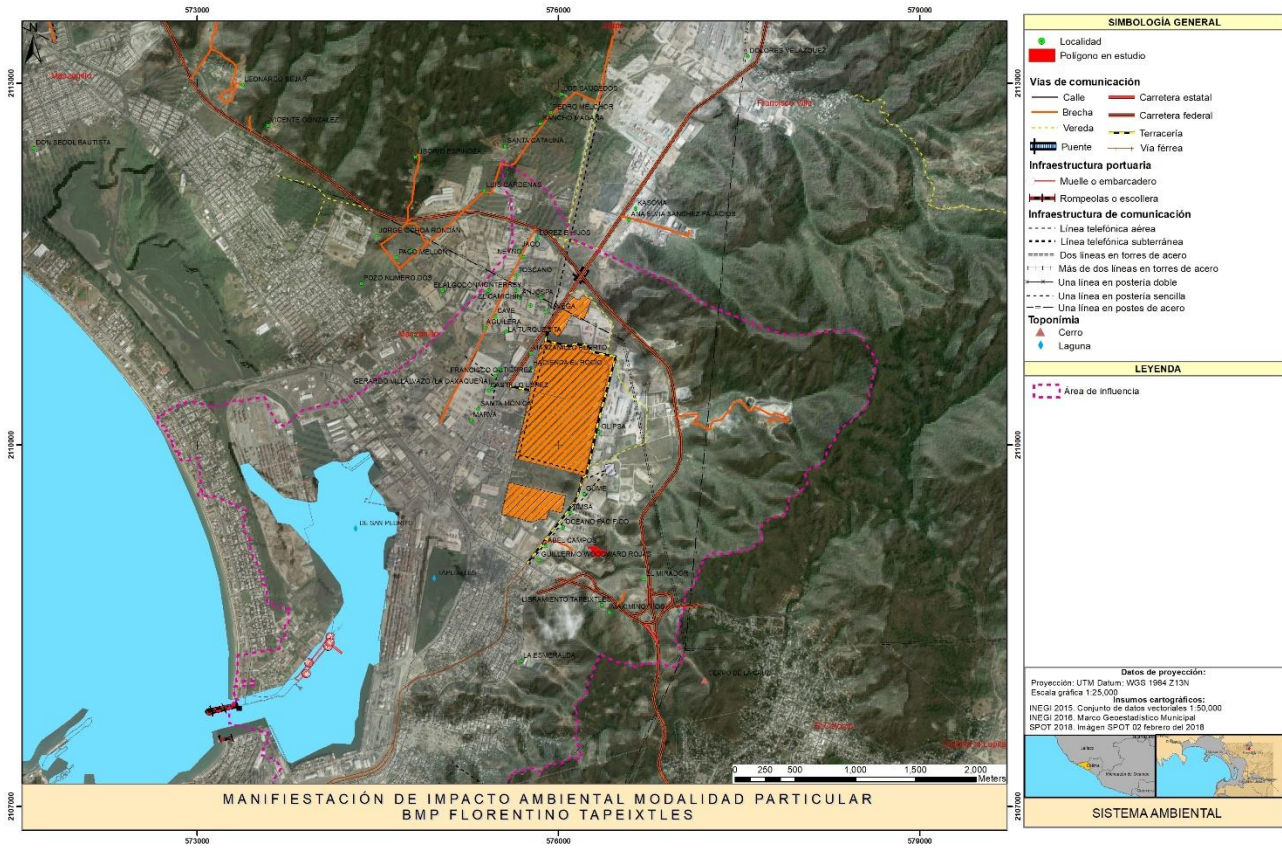


Figura 4-1 Sistema Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto.

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

4.9.1. Aspectos abióticos.

a) Clima.

Con el fin de identificar el tipo de clima que predomina en la región en la que se encuentra inmerso el proyecto, se realizó una investigación documental de los registros de las normales climatológicas almacenadas en el periodo 1985-2014 en la estación meteorológica No.6069, denominada Punta de agua dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, ubicada en las coordenadas decimales 19.1619 de latitud norte y -104.2656 de longitud oeste, a una elevación promedio de 138 msnm. Estos datos fueron tabulados en sus valores promedio de temperatura en grados centígrados (°C) y precipitación pluvial en milímetros (mm). (Figura 4.2).

Para la clasificación del clima se utilizaron los criterios del sistema de clasificación climática de Köppen modificada por García (1988).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Mes	Tabla de datos		
	Tem	Prec.	EVAP
ENE	24.8	18.2	96.8
FEB	24.4	15.1	103.5
MAR	24.1	0.1	138.8
ABR	25.1	0.3	155.7
MAY	26.8	2.0	178.6
JUN	28.6	95.4	152.6
JUL	28.4	152.2	138.8
AGO	28.3	160.5	118.3
SEP	27.9	198.3	113.3
OCT	27.7	101.4	99.8
NOV	27.0	11.2	101.3
DIC	25.6	4.9	96.5
Anual	26.6	759.6	1494

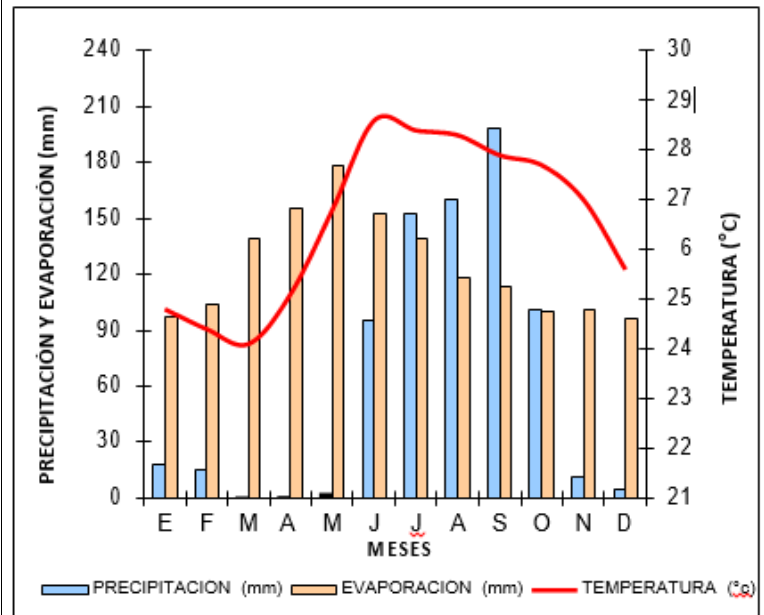


Figura 4-2 Datos promedio de precipitación y temperatura con su respectivo diagrama ombrotérmico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

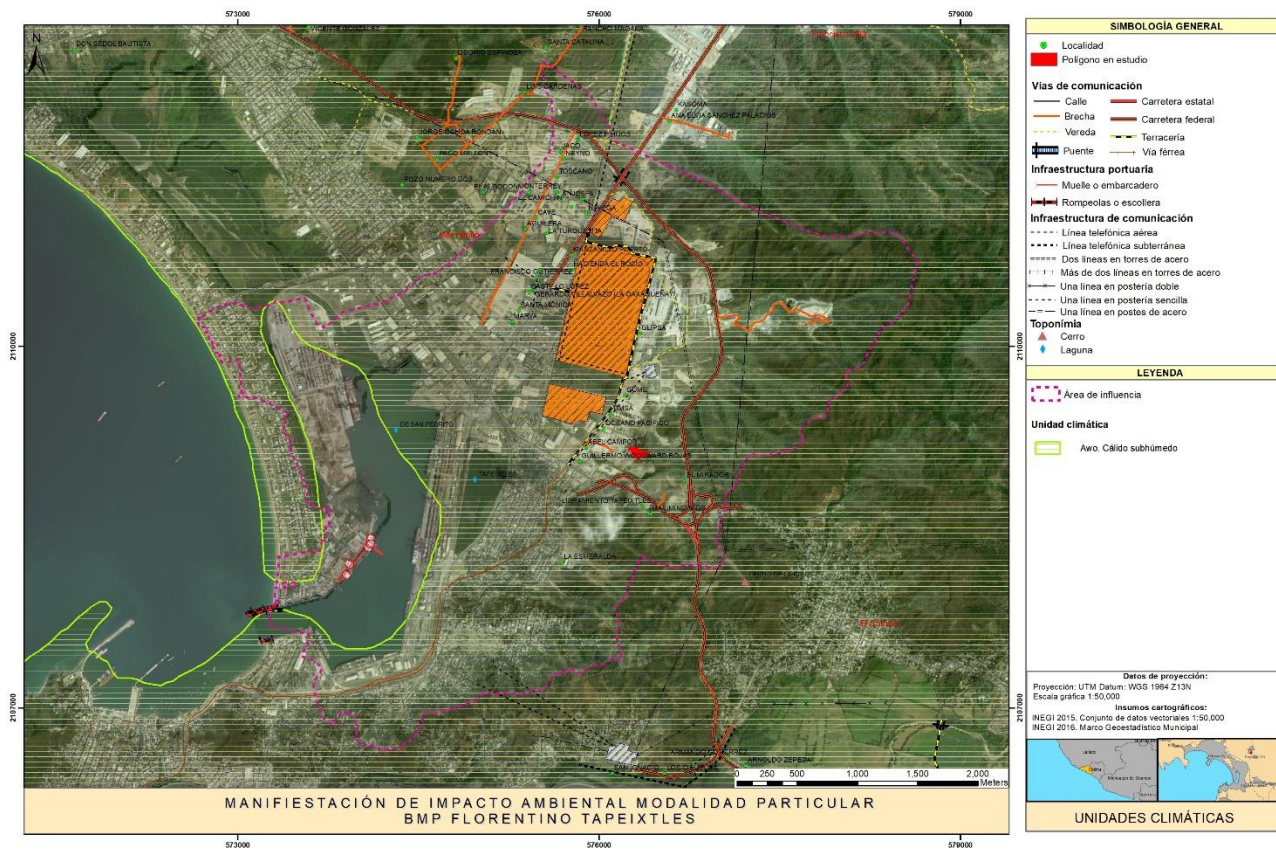


Figura 4-3 Unidad climática correspondiente al sistema ambiental.

- Temperaturas promedio.

Una vez analizadas las variables climáticas, así como el comportamiento de estas, el tipo de clima que se identifica, sobre el total de la superficie en estudio, corresponde a la formulas Awo(w)i tropical cálido subhúmedo (Imagen 6), la temperatura del aire manifiesta una variación desde los 24.1 °C en el mes de marzo, hasta 28.6 °C en el mes de junio. La temperatura media anual es mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. 8 (Figura 4.4.)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

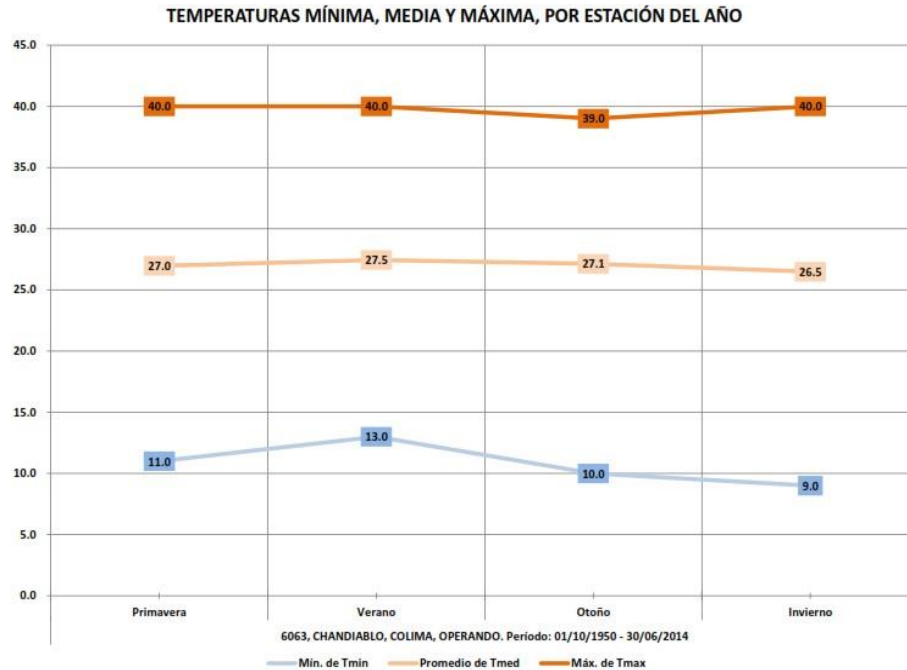


Figura 4-4 Temperaturas extremas y promedio para la estación Punta de Agua.

- Precipitación promedio anual (mm).

La precipitación del mes más seco es de 0.1 mm en el mes de marzo y la del mes más lluvioso es septiembre con 198.3 mm esto debido a los frecuentes ciclones provenientes del océano pacífico, con una sumatoria anual de 759.6 mm; el índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, sin oscilación térmica. (Figura 4-5).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

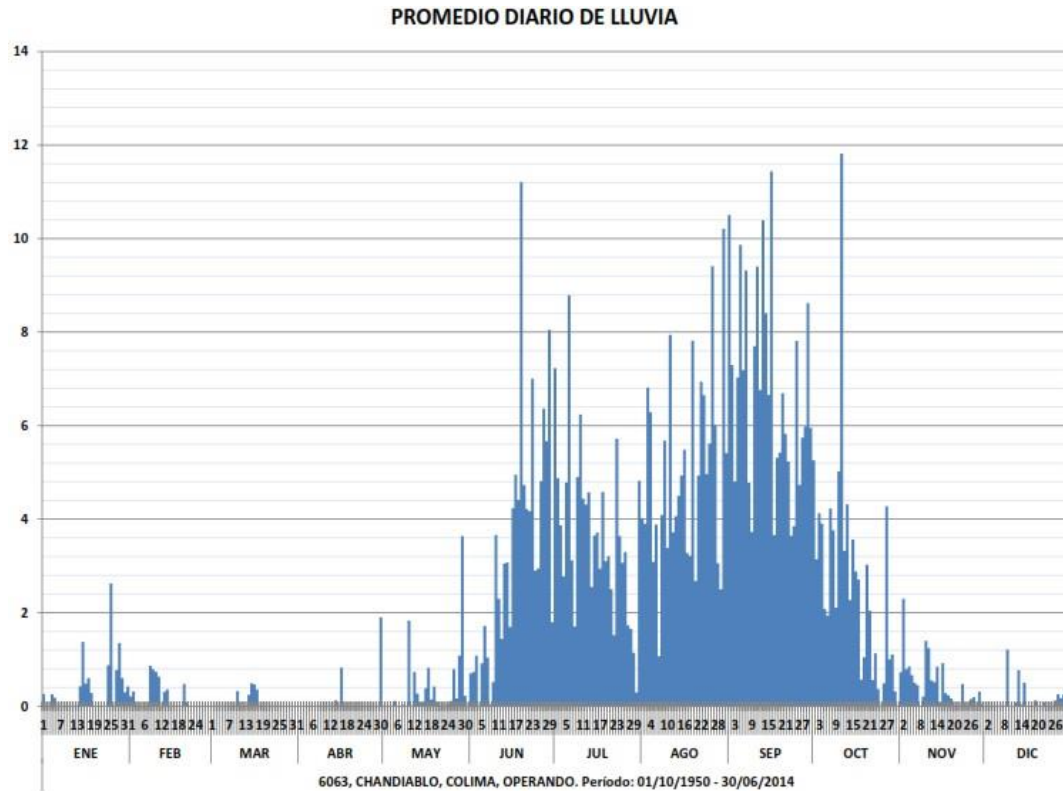


Figura 4-5 Distribución promedio diario de la precipitación para la estación Punta de Agua.

La evaporación registró un total de 1,494 mm, en donde el valor máximo mensual fue en mayo con un valor total de 178.6 y el mínimo se registró en el mes de diciembre correspondiente a 96.5 mm de evaporación total. (Figura 4-6).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



Figura 4-6 Evaporación mensual registrada en la estación Punta de Agua.

Es posible observar el desequilibrio entre las tasas de precipitación y evaporación, así como sus efectos sobre la disponibilidad de agua en el suelo. En los meses correspondientes a la estación seca se registra una amplia pérdida de agua por el proceso de evaporación con respecto a la mínima precipitación, acentuándose en los meses de marzo y abril. Mientras que en la temporada lluviosa se registró un incremento en la precipitación con una disminución gradual en la evaporación.

Al analizar la velocidad y frecuencia medias de los vientos, en la estación climatológica de Tecmán, se puede concluir que, los vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%) (Ordenamiento Ecológico, 2000).

Los vientos dominantes alcanzan una velocidad media anual de 4.38 m/s y 4.77 m/s, respectivamente, y se presentan en la temporada de secas (noviembre-mayo). Los vientos más fuertes con dirección este-sureste (ese) y sur-sureste (sse) se presentan en la época de lluvias (junio-octubre). La velocidad media anual de los vientos es de 5 m/seg. (semar, 1989). Los vientos dominantes en condiciones normales proceden del norte y nor-noreste, con velocidad promedio de 1.5 m/s y del oeste al oeste – suroeste, con velocidad promedio de 5.0 m/s. (Galicia et a 2007).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

En la figura 4.6 se muestran las gráficas de IOP.SEMAR, que ilustran las condiciones de los vientos. Así mismo la clasificación de intensidad de los vientos de acuerdo a CFE lo consideran como de grado moderado en un rango de 130 a 160 km/hr.

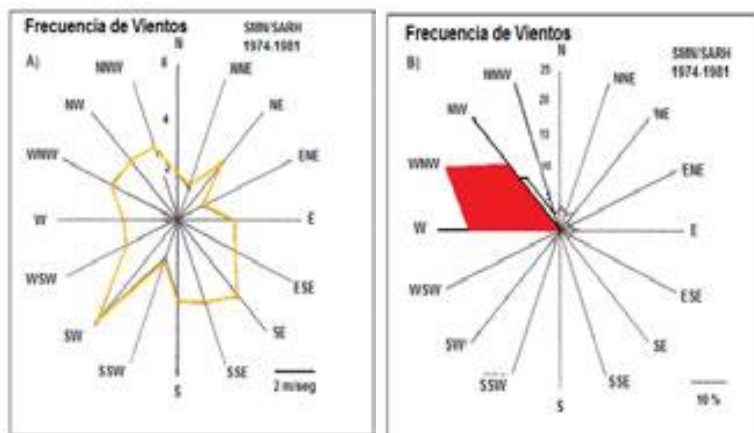


Figura 4-7 Frecuencia y dirección de los vientos registrados para la zona.

- Riesgos hidrometeorológicos.

De acuerdo a su localización el municipio de Manzanillo, se encuentra en una zona de bajo a alto por la exposición y recurrencia de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos, ya que en los últimos 57 años, los huracanes de diferentes categorías, tormentas y depresiones tropicales, han sido uno de los fenómenos perturbadores más recurrentes para el municipio, algunos de ellos ocasionando cuantiosos daños, que han afectado la mayoría de las localidades, generando grandes pérdidas materiales, así como humanas.

A pesar de que el área es susceptible a recibir afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos, de manera local el sitio donde se pretende establecer el proyecto, no presenta un riesgo potencial a inundaciones por avenidas máximas. (Figura 4.8.).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

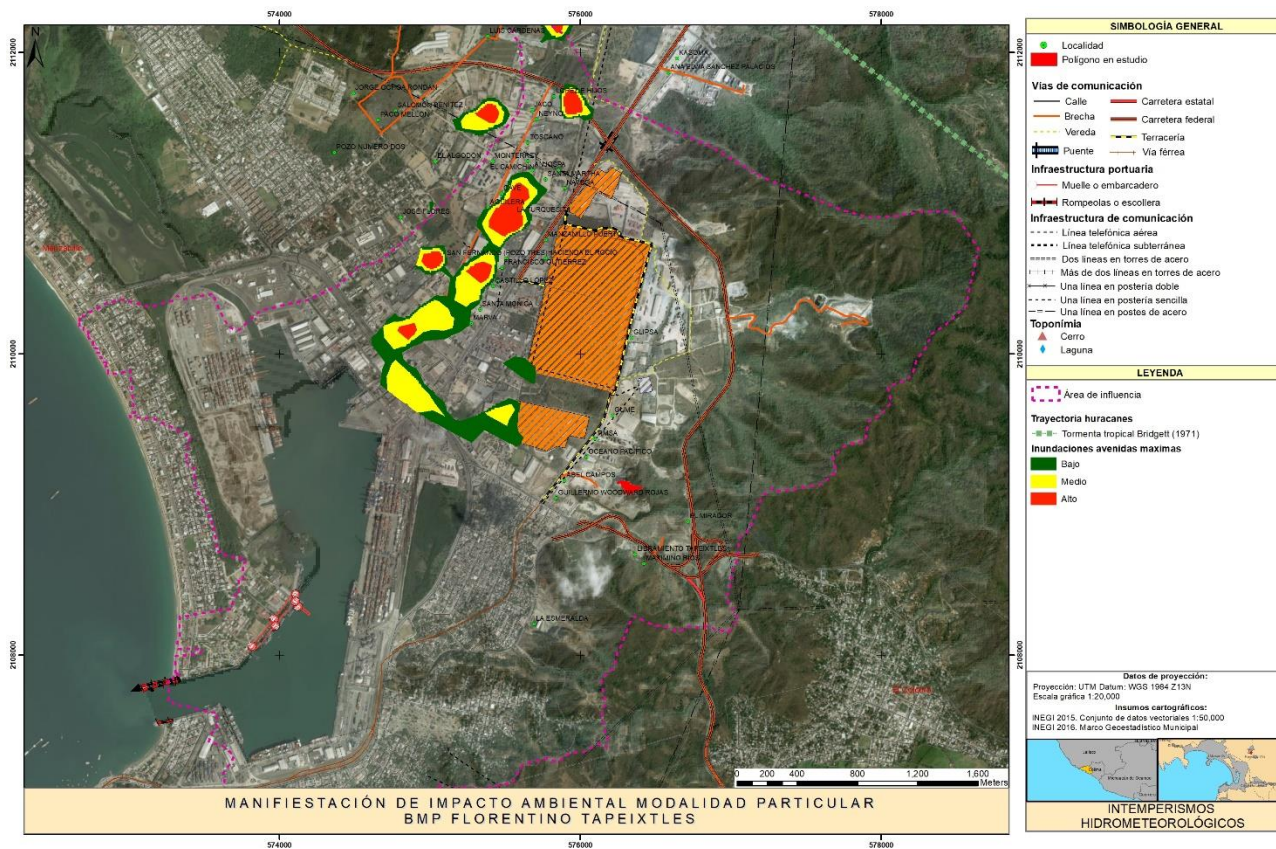
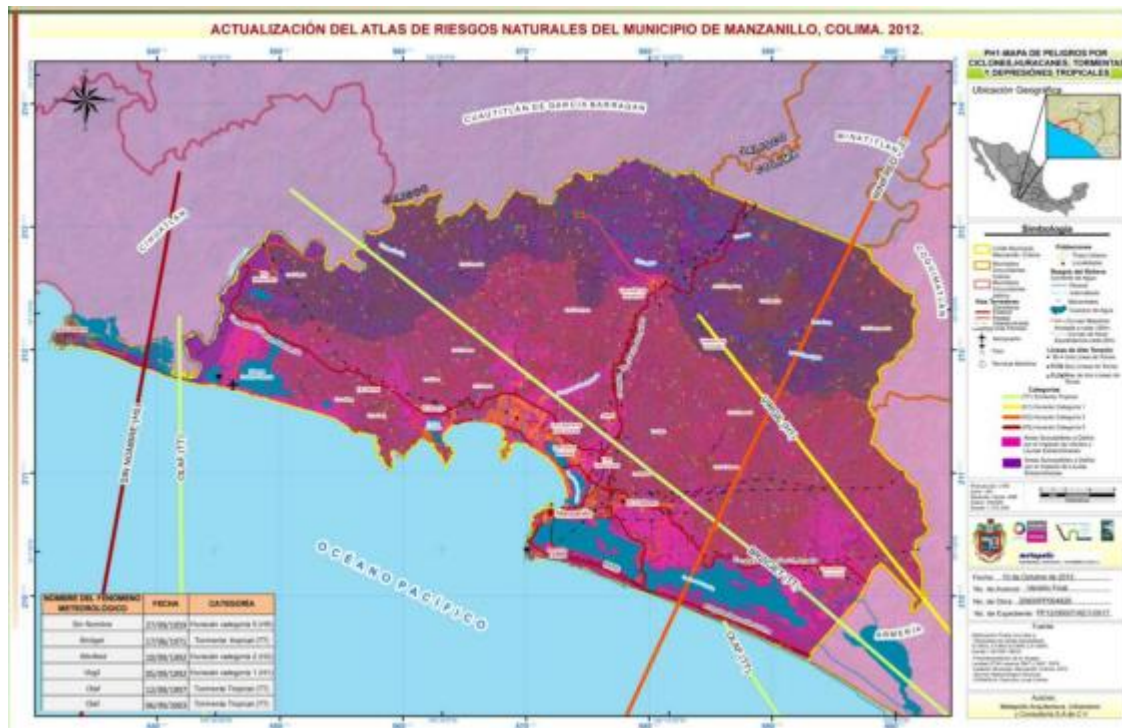


Figura 4-8 Trayectoria de huracanes y tormentas tropicales que han impactado al municipio de Manzanillo.

Vientos de alta intensidad. Estos fenómenos meteorológicos son como una especie de remolino en forma de espiral con fuertes vientos abarcando grandes dimensiones que comprende cientos de miles de kilómetros cuadrados, fundamentalmente se encuentran sobre las regiones oceánicas tropicales. Se consideran de alto riesgo solo cuando las velocidades del viento superan los 10 m/s que es equivalente a 36 km/h (figura 4.9).

De acuerdo a su localización el municipio de Manzanillo, este se encuentra en una zona que es susceptible a la presencia de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos, ya que en los últimos 50 años los ciclones han sido el fenómeno perturbador más recurrente para el municipio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

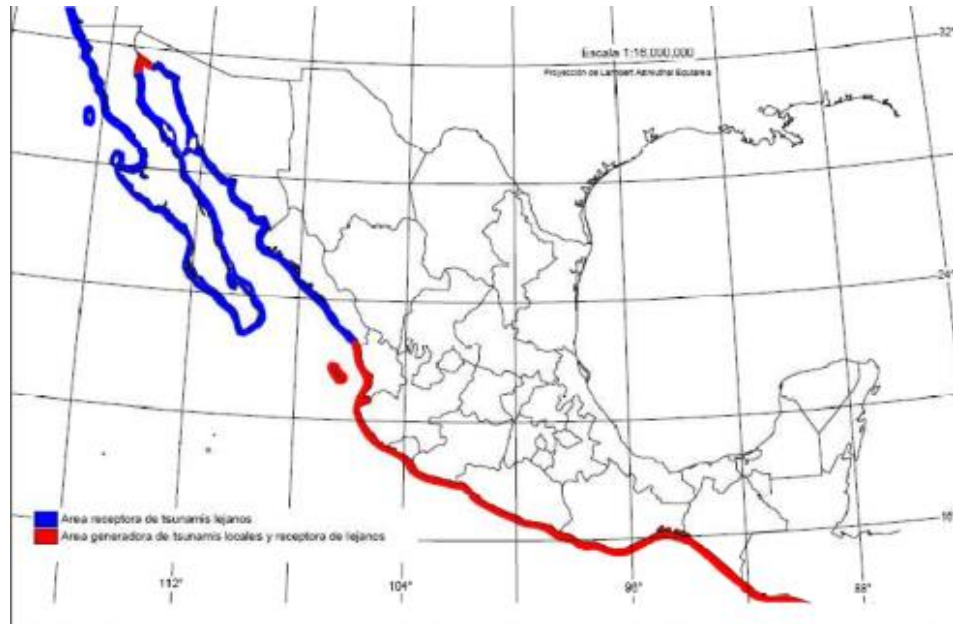


Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 4-9 Trayectoria de huracanes y tormentas tropicales que han impactado al municipio de Manzanillo.

Tsunamis o maremotos. Históricamente el municipio ha sido receptor de estas tres categorías de fenómenos, por lo cual, el nivel de peligro es muy alto, ya que la cercanía a la zona de subducción y al desplazamiento de las placas de Rivera y Cocos con relación a la de Norteamérica, que es una zona donde se pueden generar desplazamientos verticales de importancia, que son generadores por sismos de gran magnitud. Otro factor detonante de este tipo de sismos, son las zonas de fracturas de Tamayo y de Rivera junto con el Dorsal del Pacífico. Además, existen otros factores detonantes, como los colapsos y deslizamientos submarinos dentro de la fosa de Mesoamérica, todos estos fenómenos pueden desarrollar tsunamis peligrosos para el municipio. (Figura 4.10).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA**



Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 4-10 Áreas receptoras y generadoras de tsunamis en el Pacífico de México.



Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 4-11 Mapa de peligros por tsunamis o maremotos para el municipio de Manzanillo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL” , MANZANILLO COLIMA**

b) Geología y geomorfología.

El municipio de Manzanillo se caracteriza por ser montañoso en su mayor parte. Se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica número XII Sierra Madre del Sur, que ocupa la mayor superficie del Estado, específicamente en la subprovincia con número 65, Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (INEGI, 2009) (figura 4.12).

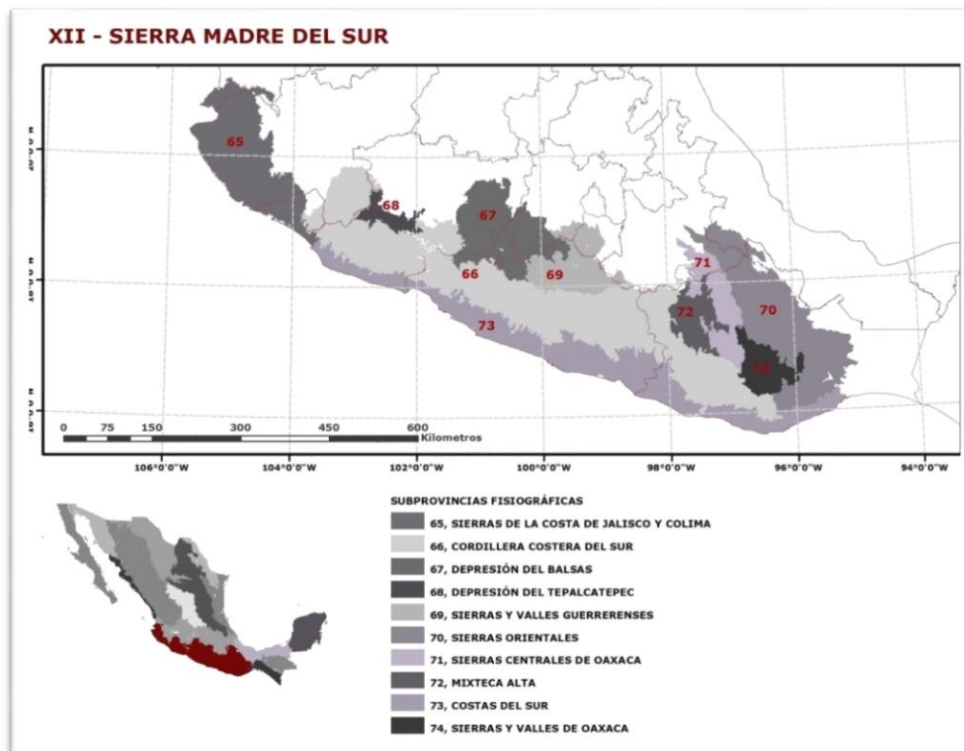


Figura 4-12 Delimitación provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.

La Sierra Madre del Sur limita al norte con la del Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas y la Llanura Costera Centroamericana del Pacífico, y al sur con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Está considerada como la más compleja y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litosfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas, hacia las que se desplaza lentamente 2 o 3 cm al año, para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "de subducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia —depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc., tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico, y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país.

La Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima comprende las zonas conocidas dentro del estado de Colima como: la región montañosa occidental, la cuenca del río Marabasco, el valle de Armería y la costa. Ocupa el 62.51% de la superficie estatal y abarca completamente los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán; y partes de los de Cómala, Coquimatlán, Tecomán y Villa de Álvarez. Estas grandes sierras jaliscienses-colimenses están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito intrusivo, ahora emergido. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les llame batolitos y están asociados siempre con cordilleras.

La emersión de este batolito, a la que no son ajenos los movimientos de la placa de Cocos, habrá involucrado la exhumación de rocas asociadas esquistos y calizas situados principalmente en la región montañosa occidental y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso las lávicas silíceas y otras relacionadas tobas, basaltos, etc., que ahora sepultan parcialmente al batolito. Pero esto no excluye que el dominio de las rocas volcánicas llegue a ser absoluto en las regiones del norte y este de estas sierras. En su estado actual el batolito integra una sierra de mediana altitud, que se levanta más o menos abruptamente del mar, en la que se han abierto ya amplios valles intermontanos de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y cuyo drenaje se dirige, en casi todos los casos, hacia el sur, para desembocar en el Océano Pacífico. Además, presenta un desarrollo apenas incipiente de los procesos costeros.

La subprovincia se diferencia de otras de la Sierra Madre del Sur por la ausencia de alineamientos estructurales este-oeste. Los litorales colimenses presentan llanuras con influencia mixta aluvial continental y de oleaje marino, como es el caso también de las costas jaliscienses y la llanura de Tecomán con sus lagunas de litoral. La línea de costa es bastante recta, se extiende al oeste en la delgada barra que encierra a la laguna de Cuyutlán y que limita en su extremo oriental a la amplia bahía de Manzanillo de contorno arqueado. La laguna de Cuyutlán presenta en su extremo oriental un sistema fósil de barras paralelas de formación anterior a la de la barra mencionada. Al occidente de la bahía de Manzanillo hay otra llanura de área modesta y con rasgos deltaicos: la del río Marabasco.

La subprovincia comprende distintos sistemas de topoformas, donde de manera local el sitio del proyecto se encuentra asentado en Sierras de la Costa de Jalisco y Colima localizadas en la región costera. A diferencia de los sistemas anteriores, éste presenta básicamente dos tipos de suelo, el Regosol y el Solonchak, asociados. Sin embargo, la vegetación presente en esta unidad ha sido alterada por lo que se desarrolla una cobertura

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

para actividad industriales de medio impacto con predominancia de suelos desprovistos de vegetación o en un estadio ecológico secundario.

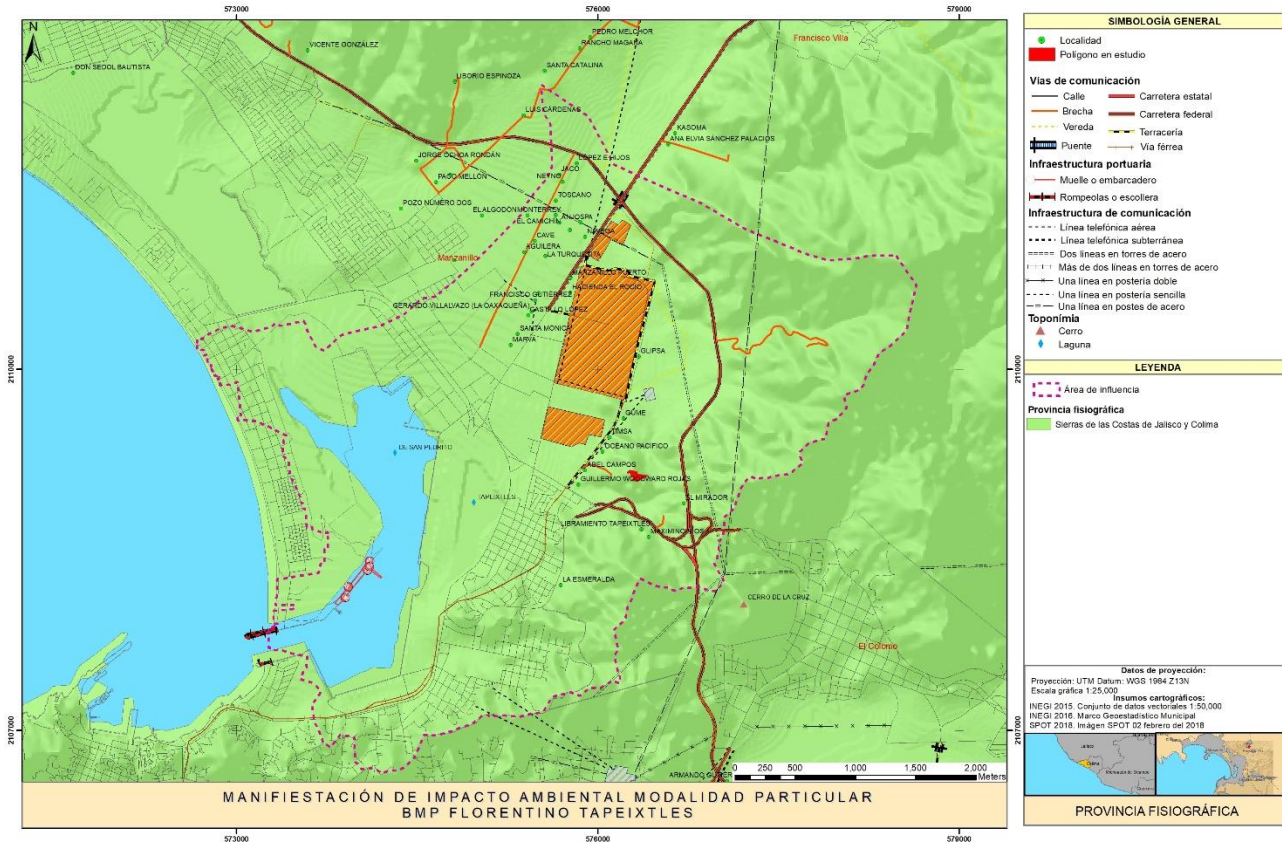


Figura 4-13 Fisiografía dentro del sistema ambiental.

Las geoformas presentes en la región se presentan en el límite entre el continente y el océano, su formación obedece a procesos morfogenéticos de origen marino y continental causado por la condición de emergencia local del basamento, la mayor parte de las corrientes fluviales importantes en el área de estudio pierden energía en la zona antecedente a esta unidad, originando el depósito progresivo de los materiales de carga lo que da por resultado la formación de bancos aluviales que progresivamente dan un mayor crecimiento a la planicie de inundación mismos que en el borde perimetral con el cordón litoral acumulan materiales que impiden el drenaje adecuado de los mismos en épocas de menor competencia. (Figura 4.14).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

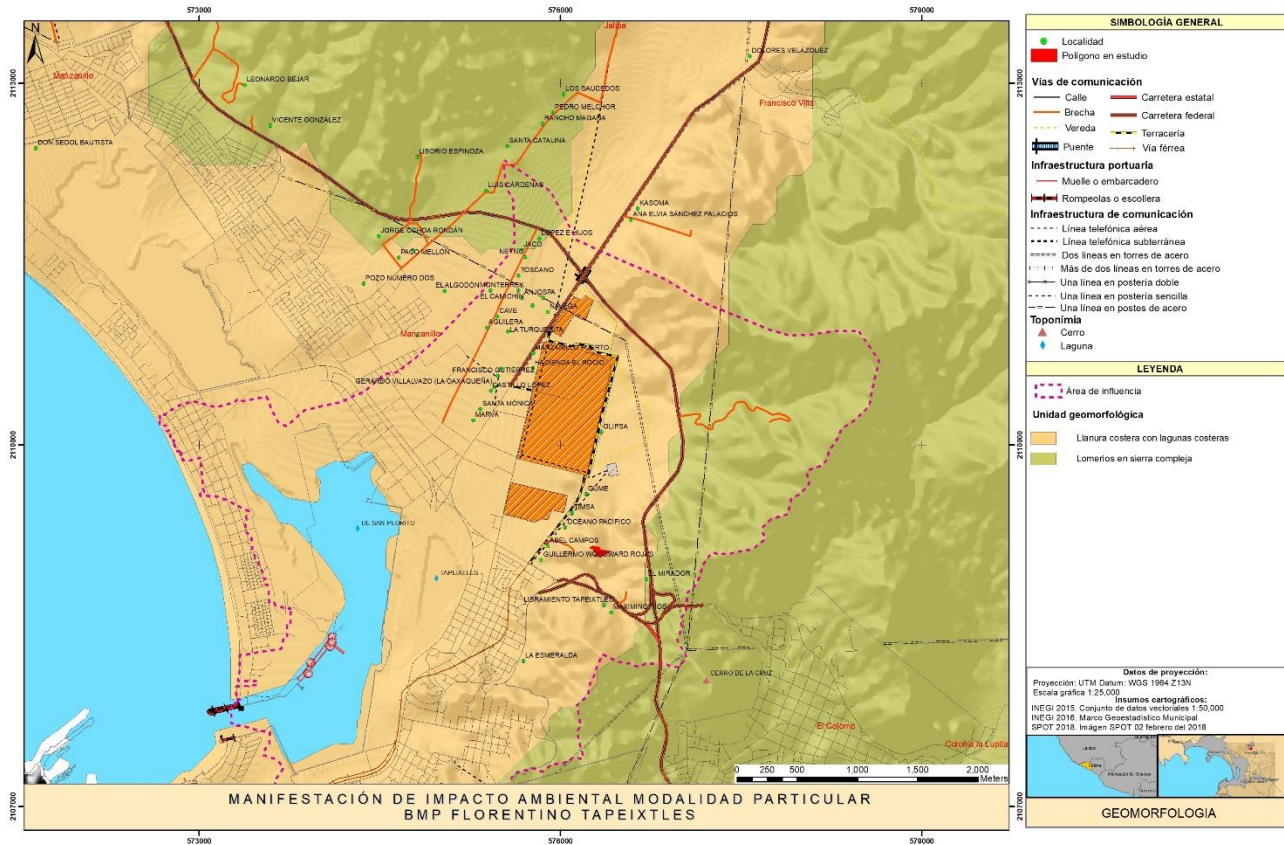


Figura 4-14 Geoformas presentes en la zona.

Un indicador de peso para caracterizar las formas del relieve lo constituyen las pendientes del terreno, definidas como el ángulo existente entre el valor normal a la superficie de ese punto y la vertical, en términos de manejo del territorio, representan un parámetro morfométrico de alta relevancia del relieve y en general, un componente fundamental del paisaje, perceptible con facilidad a una escala 1:1. El proceso para obtener la pendiente del terreno consiste en transformar las distancias entre curvas de nivel a valores en grados, los rangos que se representan en el mapa dependen de la escala, de la equidistancia entre curvas de nivel, de las condiciones fisiográficas y de los objetivos del trabajo (Lugo,1991).

Fórmula para calcular pendientes en grados (ITC,1998): $\text{Pendiente} = \text{atan}(h/d)$

Donde h= es la diferencia de altura entre dos puntos, d= es la distancia entre los dos puntos sobre el mapa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Dentro del presente estudio, se elaboró el mapa de pendientes de manera automatizada en formato raster (o celdas) por medio de un modelo digital de elevación LIDAR de alta resolución LIDAR de 15 metros de tamaño de pixel, para ello se usaron dos filtros de gradientes que calculan la diferencia altitudinal para pixeles consecutivos en sentido horizontal y vertical, dado que la distancia entre los centros de los pixeles es conocida, (Palacio y Luna, 1993).

Se tomó como base la clasificación de pendientes propuesta por Verstappen y Van Zuidam (1968-1975, citados en Van Zuidam 1985-1986), dicha clasificación consta de siete intervalos de pendiente, que consideran procesos morfodinámicos y condiciones del terreno. Posteriormente se modificaron los intervalos de pendiente para obtener una clasificación no lineal, los rangos utilizados fueron: de 0° a 2°, 2° a 4°, 4° a 8°, de 8° a 16°, de 16° a 30°, de 30 a 45° y mayor de 45°.

El mapa de pendientes muestra que dentro del sistema ambiental prevalecen pendientes suaves de 8 a 16 grados, rangos propios de una llanura costera. Figura 4.15.

La metodología seguida por el presente documento involucra el cálculo de pendientes en unidades de grados, unidades con el mismo valor técnico y científico que el obtenerlas en porcentaje, lo cual obedece al criterio de quien use una metodología dada sin representar unidades antagónicas. No obstante, en la figura 4.16 se proporciona una tabla de conversión para convertir de grados y pendientes y viceversa a fin de favorecer el criterio que se desee emplear.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA

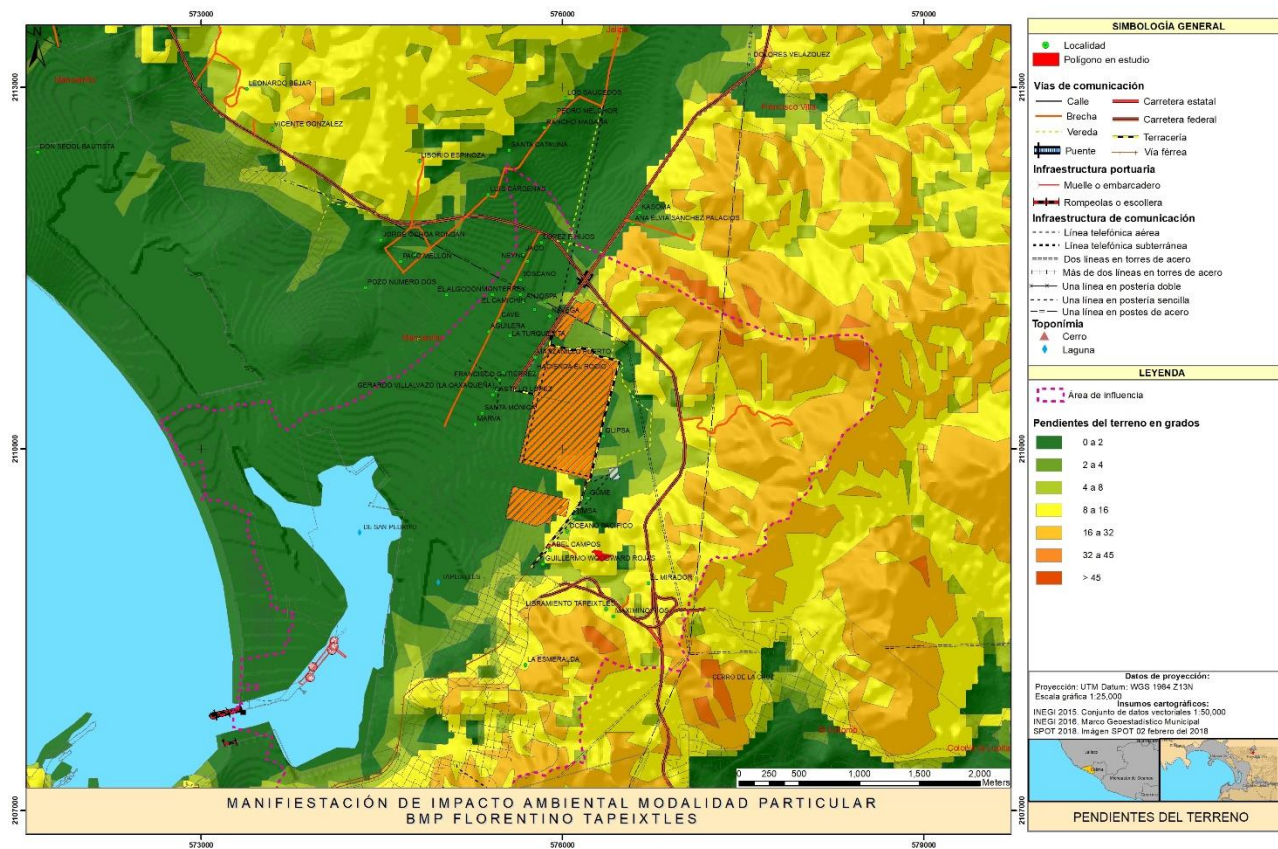


Figura 4-15 Pendientes del relieve en el sistema ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Pendiente en Grados	Pendiente en %	Pendiente en Grados	Pendiente en %
0	0		
1	1,75	46	103,6
2	3,49	47	107,2
3	5,24	48	111,1
4	6,99	49	115
5	8,75	50	119,2
6	10,51	51	123,5
7	12,28	52	128
8	14,05	53	132,7
9	15,84	54	137,6
10	17,63	55	142,8
11	19,44	56	148,3
12	21,26	57	154
13	23,09	58	160
14	24,93	59	166,4
15	26,79	60	173,2
16	28,67	61	180,4
17	30,57	62	188,1
18	32,49	63	196,3
19	34,43	64	205
20	36,4	65	214,5
21	38,39	66	224,6
22	40,4	67	235,6
23	42,45	68	247,5
24	44,52	69	260,5
25	46,63	70	274,7
26	48,8	71	290,4
27	50,95	72	307,8
28	53,17	73	327,1
29	55,43	74	348,7
30	57,74	75	373,2
31	60,09	76	401,1
32	62,49	77	433,1
33	64,94	78	470,5
34	67,45	79	514,5
35	70,02	80	567,1
36	72,65	81	631,4
37	75,36	82	711,5
38	78,13	83	814,4
39	80,98	84	951,4
40	83,91	85	1143
41	86,93	86	1430
42	90,04	87	1908
43	93,25	88	2864
44	96,57	89	5729
45	100	90	infinito

Figura 4-16 Tabla equivalencia de pendientes de grados y porcentaje.

En el municipio de Manzanillo existen zonas las cuales alcanzan los 800 metros de altitud msnm. En la figura 4.13 se observa que las alturas máximas con rango de 0 a 400 msnm. se localizan al noreste del municipio, y al sur se encuentran alturas de 0 a 800 msnm, mismas que prevalecen dentro del sistema ambiental. El proyecto se encuentra dentro del rango de 0 a 100 msnm, coincidiendo con el tipo de geoforma. (Figura 4-17).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

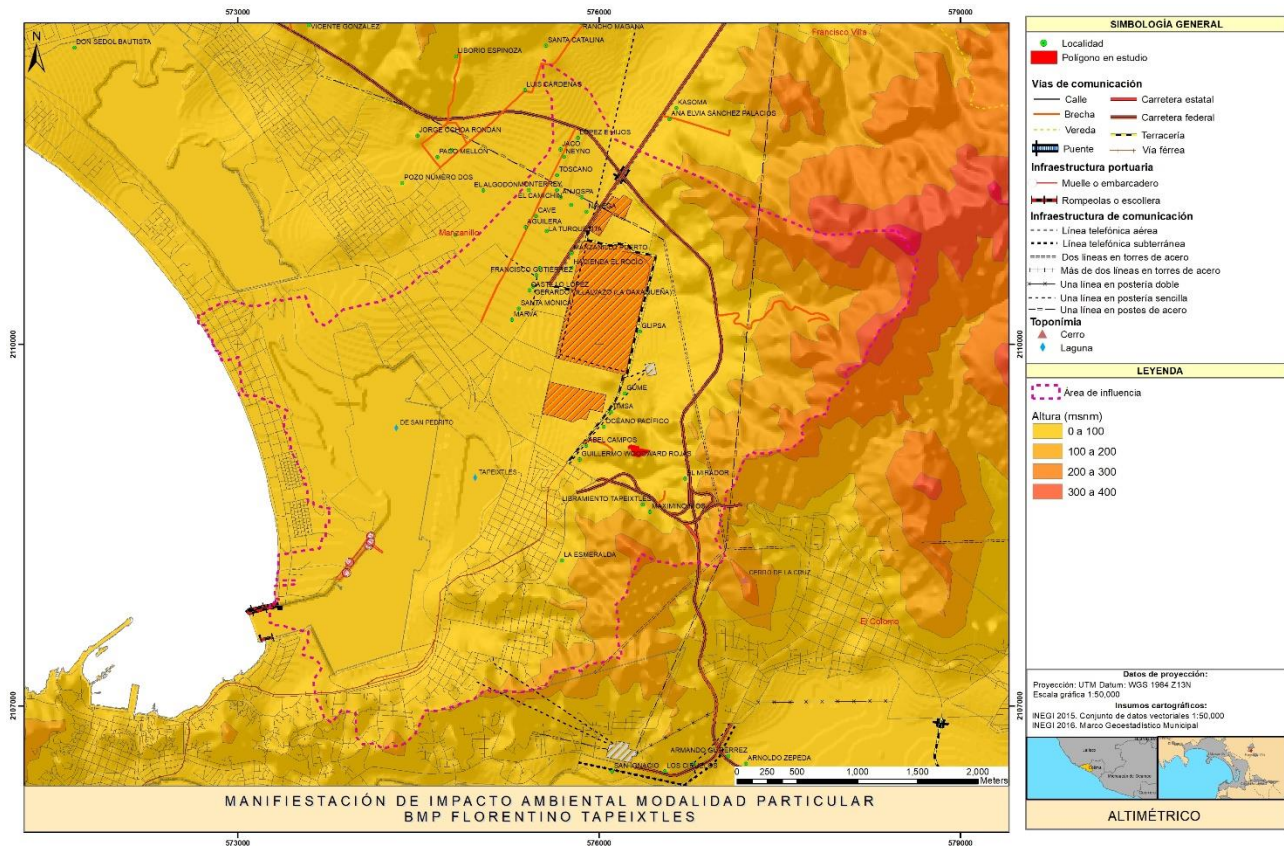


Figura 4-17 Rango altimétrico dentro del sistema ambiental.

Geológicamente el estado de Colima presenta un compuesto litológico de rocas Vulcano sedimentarias del Cretácico Inferior y Medio, así como rocas sedimentarias del Cretácico Medio y Superior; rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, así como rocas plutónicas del Mesozoico y Paleozoico (PEOETEC, 2008). Las rocas presentes en el municipio de Manzanillo corresponden a depósitos del Cuaternario (gravas, depósitos de talud, arenas, limos, arcillas y aluviones; el material de las playas consiste de arenas finas de cuarzo, fierro, titanio y zircón sedimentos finos fluviales. La microcuenca presenta depósitos de granito y material aluvial asociados a escurrimientos hídricos y depósitos aluviales en las elevaciones.

En el Municipio Manzanillo, se presentan extensos afloramientos de un intrusivo batolítico granítico, cubierto parcialmente por rocas sedimentarias calcáreas, vulcano-sedimentarias, volcánicas andesíticas y depósitos residuales recientes. Así también, se presenta el afloramiento de una roca meta-sedimentaria en contacto tectónico con el cuerpo granítico. Las edades de estas unidades varían del Jurásico superior al reciente.

A continuación, se describen estas unidades geológicas de la región, de la más antigua a la más reciente. (Figura 4.18).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Rocas metamórficas:

Las rocas más antiguas en el municipio Manzanillo, fueron consideradas tentativamente como del Paleozoico por Ordoñez (1904), sin embargo, Guerrero (1978, in Munguía, et al., 1996) determinaron mediante datación radiométrica que el evento termal más antiguo relacionado con estas rocas se ocurrió en el Jurásico, por lo que les atribuyo una edad del Jurásico Superior. Del mismo modo, López-Ramos (1983), considero con base en relaciones estratigráficas, que estas rocas metamórficas son de edad Jurásica y que se originaron a partir de rocas sedimentarias clásticas. López-Ramos (1979), las describe petrográficamente como gneises de biotita. En el municipio Manzanillo, no se observa relación de esta unidad con la mineralización en depósitos.

Andesita de la Formación Tecalitlán:

Rodríguez, D. (1980), definió informalmente como Formación Tecalitlán a una secuencia de piroclásticos de composición predominantemente andesítica. Posteriormente, Pantoja (1981) las describió formalmente como una secuencia de derrames, brechas y tobas riolíticas a andesíticas con intercalaciones de conglomerados volcánicos, andesita microlítica de color gris verdoso y toba riolítica con fragmentos líticos de riolita porfídica. Aflora, ampliamente en el sector suroriente del municipio, constituida por andesitas de textura afanítica, tobas, brechas y conglomerados hepatizados, lo que le da un color característico violáceo a rojizo. En parte, la andesita presenta una textura porfídica; las tobas se presentan intercaladas, pseudoestratificadas y alteradas, así también las brechas y conglomerados, se presentan en la base de los derrames e intercalados presentando un fracturamiento de medio a intenso dependiendo de su cercanía con el intrusivo granítico que las afecta. En la zona costera está afectada por el intrusivo granítico y cubierta discordantemente por calizas. Pantoja, A. J., (1974) le asignó una edad del Neocomiano al realizar un estudio de la mina El Encino en Pihuamo, con base en su correlación estratigráfica y a la edad de los fósiles de la Formación Encino que le sobreyace.

En el municipio Manzanillo, no se observa relación de esta unidad con mineralización en los depósitos.

Toba Andesítica-Arenisca de la Formación Tepalcatepec:

Esta unidad es reconocida regionalmente desde Colima hasta Nayarit (González, P. E. et al., 1987). En la base de la secuencia se presentan calizas recristalizadas, formando estratos delgados de 0.1 a 1.0 m de espesor, de textura espática fina, con ligera deformación, gradúa a alternancia de calizas y vulcanoclásticas; estos últimos constituidos por fragmentos sub-angulosos de roca ígnea extrusiva intermedia, plagioclasa sódica, epidota, arcilla y hematita, en una matriz holocristalina. Presenta también areniscas, limonitas y lutitas con intercalación de derrames de composición andesítica y horizontes tobáceos, que predominan en la parte superior de la unidad.

Dentro del municipio se encuentra distribuida en las áreas de los ranchos: El Para, El Quemado y al oriente de Agua Blanca. Los mejores afloramientos de éstas rocas se presentan aislados y en forma de ventanas tectónicas. Con base en la presencia de fósiles, se le atribuye una edad del Albiano (Pantoja-Alor y Estrada, 1986). Las rocas vulcano-sedimentarias son propicias para contener mineralización metálica de origen volcanogénico, sin embargo, dentro del municipio Manzanillo no se asocia a mineralización.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL” , MANZANILLO COLIMA**

Caliza de la Formación Morelos:

Se trata de una potente sucesión de calizas y dolomías de edad Albiano Cenomaniano, similar a la porción superior de la Formación Morelos definida por Pano, (1971) en la Sierra Chilacachopa, Gro. Está formada litológicamente por lodolita calcárea, caliza arrecifal de grano medio a grueso, y roca dolomítica; la caliza es masiva de color café claro a gris claro, en ocasiones con miliólidos, conchas de gasterópodos, horadaciones de gusanos rellenas de dolomita en estratos medianos a gruesos (60 cm a 1 m de espesor), interestratificados con rocas fosilíferas que contienen monopleuridos, toucacias y algas dacycladáceas, cementadas en lodo calcáreo café claro de 1 a 3 m de espesor. Se encuentra recrystalizada en los contactos con masas intrusivas, formando horizontes de mármol blanco, como se observa en las localidades Canoas y La Calera, en los sectores nororiente y centro del municipio.

Sobreyacen en contacto discordante a rocas andesíticas de arco volcánico insular y a la secuencia vulcanosedimentaria, e infrayacen en discordancia erosional a los sedimentos continentales del Cerro La Vieja. Esta unidad fue datada por el instituto de Geología de la UNAM (1962), al sur de Minatitlán con los fósiles *Dycyclina schulumbergeri* Munier, dando una edad de Albiano-Cenomaniano. En algunos de los contactos de caliza Morelos con rocas intrusivas, se desarrolló mineralización de skarn de Cu, como se observa en las localidades Veladeros y Amlarcigos, así también, zonas de mármol en las localidades Canoas y La Rosa.

Andesita:

La unidad está conformada por andesitas, acompañada por tobas y brechas. Las andesitas de textura porfirítica en su mayoría y en menor proporción afanítica de color gris, gris verdoso y verde oscuro que intemperizan a gris amarillento, de estructura compacta y masiva; presentan un fracturamiento relleno de epidota que en ocasiones llega a ser intenso, mientras que las tobas contienen fragmentos mayores de 2 mm de roca ígnea de igual composición, contenidos en una matriz arcillo-arenosa de color gris a claro en superficie fresca; en ocasiones presenta estructura compacta, masivas y pseudo-estratificada, con textura piroclástica y fanerítica. Las brechas consisten de fragmentos angulosos a subangulosos de 2 a 20 cm, constituidos por roca andesítica afanítica y porfirítica, con estructura masiva y semicompacta de color café claro a gris verdoso. En la base se tiene andesitas porfídicas y hacia la cima se presenta una intercalación o alternancia de andesitas afaníticas con tobas y brechas. Dentro del municipio se presentan dos afloramientos de esta unidad, ubicados al sur de las localidades La Central y Miramar. Estas rocas se correlacionan con el Complejo Volcánico Inferior de la Sierra Madre Occidental (Mc. Dowell, et al., 1979), por lo que se le asigna una edad del Paleoceno. En el municipio Manzanillo, se asocia a la mineralización de Ti y Fe de la localidad La Parota y ha servido para extraer grava en la localidad Tapeixtle.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

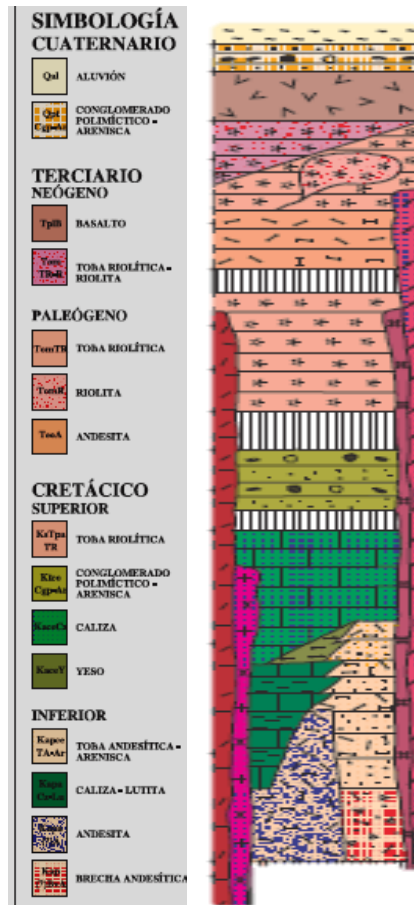


Figura 4-18 Columna estratigráfica de las unidades geológicas presentes en el municipio de Manzanillo.

La geología en el sistema ambiental se define por la presencia de un batolito granítico que predomina en el valle de Jalipa-Tapeixtles. Sobre este batolito descansan en forma discordante, por una parte, rocas intrusivas dioríticas y, por otra, rocas extrusivas como andesitas y riolitas. Todas estas rocas han estado sujetas a un intenso intemperismo y erosión que han rellenado los valles de materiales aluviales. A continuación, se describen brevemente las unidades estratigráficas identificadas, de la más antigua a la más reciente (SGM 1996).

El sitio se localiza dentro de una zona del país catalogada como de alta sismicidad, pero el sitio del proyecto se encuentra fuera de la zona de riesgo por la actividad volcánica. De la misma manera no se presentan fallas o fracturas que promuevan un deslizamiento. (Figura 4-19).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

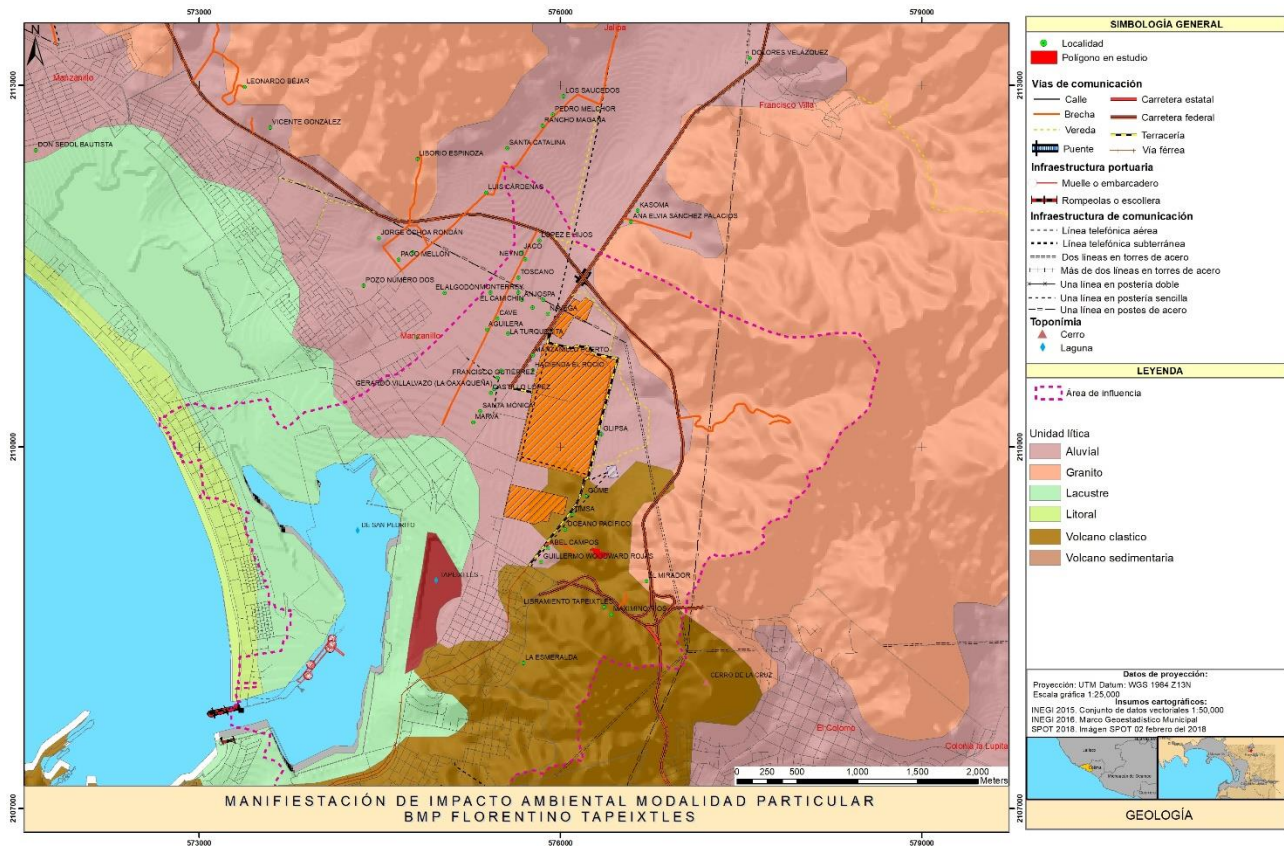


Figura 4-19 Geología presentes en la zona.

Fracturas y fallamientos. El estado de Colima se localiza en una región geológico-estructural compleja, ya que se ve influenciada por el Bloque Jalisco localizado en la región norte del estado y al sur está limitado por la Falla Tamazula la cual tiene una orientación NE-SW. En esa misma dirección se localiza el Graben Manzanillo limitado en su parte baja por los bloques Michoacán y Tuxpan (Lechuga, et. al., 2008).

El contexto tectónico local, el municipio se ubica dentro del bloque Jalisco, el cual presenta el afloramiento de rocas ígneas intrusivas de tipo ácido, principalmente granitos del cretácico, con dirección predominante al norte–noroeste, además, rocas ígneas extrusivas del tipo tobas líticas (Ignimbritas) del terciario, con dirección este-oeste y norte sur respectivamente, mismas que presentan fuertes fracturamientos y deformaciones. Existen varios tipos de lineamientos relacionados con los tipos de rocas, altamente fracturados.

Para la determinación y ubicación de amenazas por lineamientos geológicos de fallas y fracturas en Manzanillo, se tomó como base la información del Servicio Geológico Mexicano (SGM) carta e13-2-5 escala 1:250,000, cartas del INEGI E13B32, E13B33, E13B41, E13B42, E13B43 Y E13B53 ESCALA 1:50,000, además del modelo de elevación del territorio (MDE) con un nivel de resolución de 15 metros.

En concreto la zona de estudio se localiza en una región caracterizada por presentar fallas con desplazamiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

de tipo inverso, normal, conjugadas con movimiento lateral izquierdo, así como de semigrabens de dimensiones variadas. Específicamente en el sitio del proyecto no se presentan fallamientos o estructuras fracturadas en un radio de un kilómetro.

Sismicidad.

Manzanillo se localiza en una zona sísmica muy activa relacionada principalmente, con la zona de subducción del Pacífico, donde las placas de Rivera y de Cocos penetran por debajo de la placa de Norteamérica, la primera a una velocidad promedio de 5.2 cm/año. La segunda a 2.0 cm/año, respectivamente. La fricción entre estas placas, genera una gran falla geológica, que es responsable de la mayor parte de los sismos en la región. No obstante, lo anterior, se encuentran otros factores importantes que generan sismos, como son, las zonas de fracturas de Tamayo y de Rivera junto con el Dorsal del Pacífico y la brecha sísmica de Guerrero. (Figura 4-20).

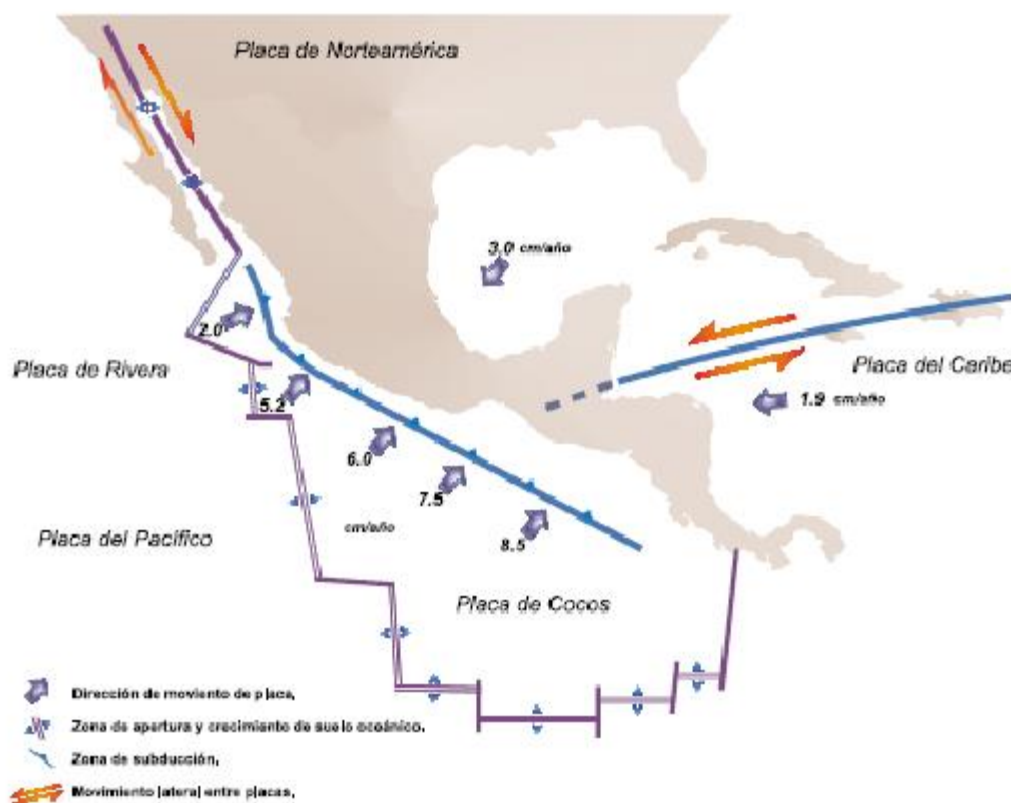


Figura 4-20 Movimiento de placas que afectan a la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

En este contexto, Manzanillo se encuentra ubicado de acuerdo a la clasificación de la Comisión Federal de Electricidad, en la zona tipo D o de alta exposición sísmica, figura 4.21, esto significa que las aceleraciones del terreno con frecuencia superan los 80 gal, las cuales son generadoras de sismos de gran magnitud superiores a $M_w=7$ en la escala de Richter, siendo estos, los que generan los mayores desastres para la población.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



Figura 4-21 Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

A continuación, se presenta un mapa global de intensidades sísmicas de la República Mexicana, de acuerdo a la escala de Mercalli Modificada, observándose a Manzanillo dentro de los sitios de mayores intensidades.

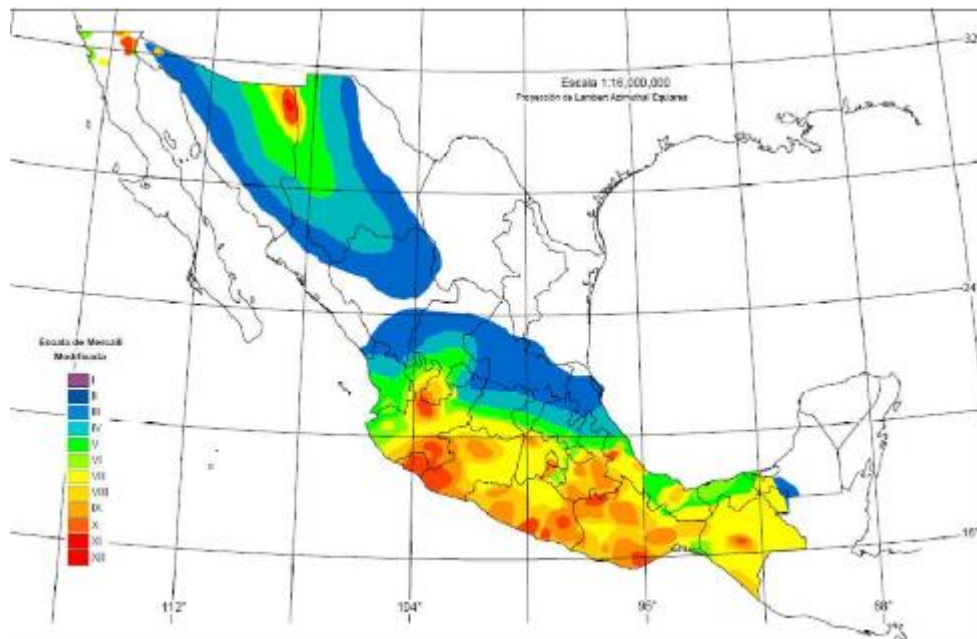


Figura 4-22 Mapa de intensidades de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

Un fenómeno que se puede presentar en suelos arenosos es la licuación de suelos. Las construcciones sobre este tipo de suelos, pueden presentar hundimientos o hasta el colapso total por volteo. Ejemplos de este fenómeno son los ocasionados en Manzanillo por los sismos de 1995 y 2003. Donde fueron afectados colonias

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

como la Libertad y la Burócratas, algunos edificios como el muelle fiscal, el antiguo edificio Federal, el Hospital General del IMSS y hoteles como el Costa Real que colapso totalmente, la zona turística de Santiago, con el colapso de tres casas de playa, La planta Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, presento licuación en los rellenos donde se asienta el muro de contención de la obra de toma, en el patio central de la planta, se presentaron hundimientos diferenciales. En el mapa de peligros por hundimientos para el municipio, quedan ubicadas las áreas susceptibles a este tipo de fenómenos. La amenaza de afectaciones para el municipio por sismos, se espera que estos impacten dependiendo la magnitud, de forma generalizada, los daños esperados, estarán en función del tipo y magnitud del sismo sobre las diversas áreas, un factor importante favorable para Manzanillo, es en cuestión de vulnerabilidad física, lo referente a los materiales empleados para la construcción de viviendas, respecto a los muros, son materiales sólidos de calidad de media a buena de las 40,973 viviendas existentes en el 95.20% son materiales de buena calidad, solo el 2.78% son de adobe o madera, el 0.49% de embarro, bajareque, lamina de asbesto, metálica o carrizo, el 1.02% de material de desecho o lámina de cartón y por último, el 0.51%, de material no especificado. Lo que coloca al municipio en este rubro como de muy baja vulnerabilidad.

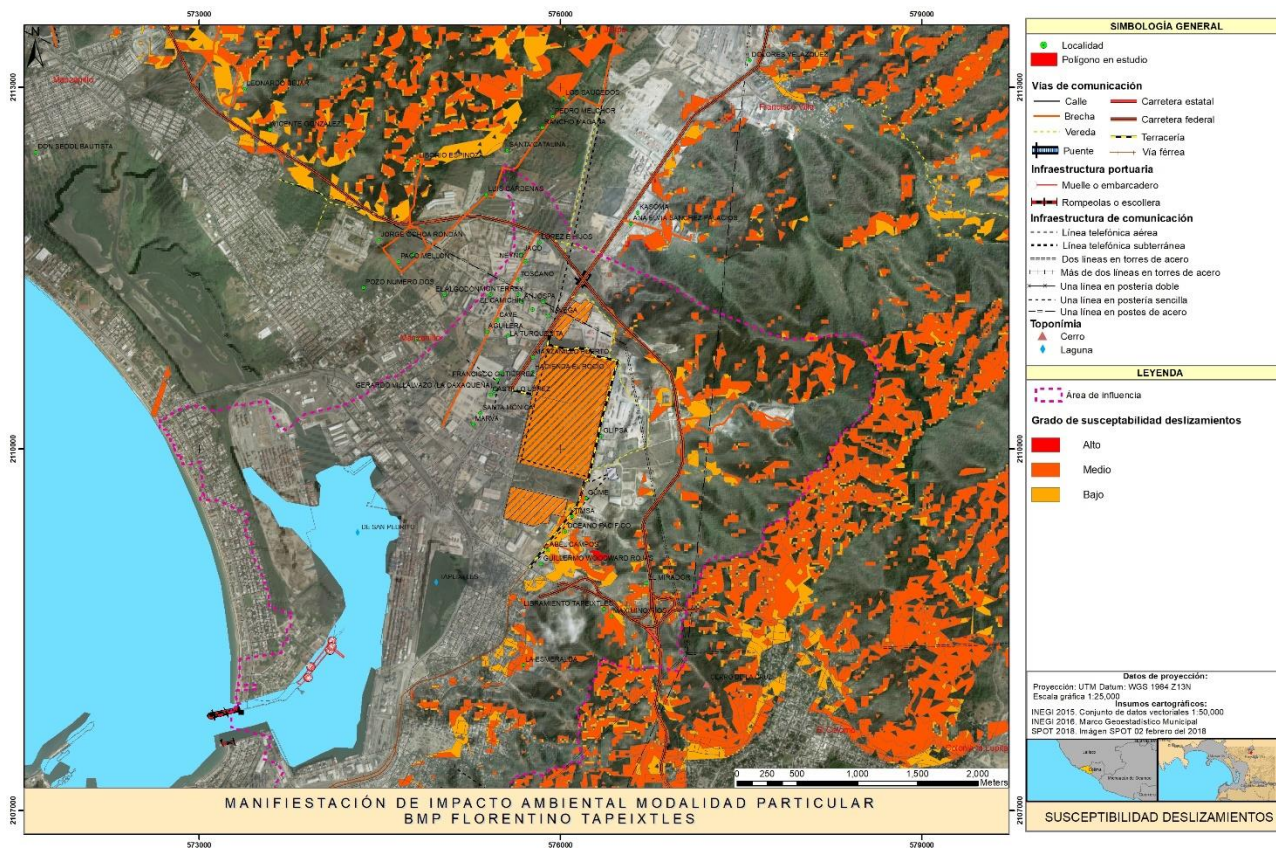


Figura 4-23 Peligros pos sismos locales en Manzanillo.

Otros fenómenos geológicos asociados a los sismos son; los deslizamientos generados sobre terrenos con fuertes pendientes o bien, los ocasionados por fallas geológicas superficiales, que pueden producir excitación sísmica importante que genere desplazamientos del terreno de tipo vertical u horizontal.

A este respecto la zona del proyecto no presenta susceptibilidad a derrumbes, dadas las pendientes de moderadas a bajas. (Figura 4-24).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA



Elaboración propia en base a datos del Atlas de Riesgo de Manzanillo 2012.

Figura 4-24 Zonas susceptibles a derrumbes.

c) Suelos.

La diversidad de suelos en esta región, es producto de la interacción de varios factores, como la topografía, el tipo de roca, intemperización, historia geológica y acarreo. La mayoría de los suelos son poco desarrollados y pedregosos (Robles 1999). El sistema de llanura costera se relaciona con una topografía irregular con montañas con altitud media, menor a 800 mts. Las pendientes no favorecen el desarrollo de suelos profundos.

Tipos de suelos Los suelos del sistema ambiental demuestran perfectamente la influencia del material geológico, de las geoformas, del hidromorfismo y del clima en cuanto a la repartición de los diversos tipos de suelos en el área y dentro de las unidades geomorfológicas. Las relaciones entre la geomorfología y los suelos son generalmente estrechas.

Con base en la clasificación de la FAO/UNESCO 1988, y al INEGI (2010) en el Continuo Nacional del Conjunto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:50 000, serie III, los suelos dominantes que se presentan en el área del proyecto y zonas aledañas son los siguientes (Figura 4.25):

Feozem. Son suelos que tienen un horizonte A mólico; carentes de un horizonte cálcico, un horizonte gypsico o concentraciones de cal suave pulverulenta dentro de los primeros 125 cm. de profundidad; carentes de un horizonte B nítrico y un horizonte B ócrico; carentes de las características que son de diagnóstico para rendzinas, vertisoles, planosoles o andosoles; sin salinidad elevada; carentes de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm. de profundidad cuando no hay un horizonte B argílico.

En el municipio se encuentran Feozem háplicos, cuya característica principal es la presencia de una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems. Sin embargo, no se presentan las capas ricas en cal con que cuentan estos dos suelos. Los Feozem están localizados en el Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre del Sur, en los Volcanes de Colima y Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, en áreas con vegetación desde agricultura de riego, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, pastizal inducido, palmar, manglar, vegetación de dunas costeras y vegetación halófila.

Regosol. Sobre esta unidad de suelo se encuentra asentado el área propuesta para el establecimiento del proyecto. Son suelos procedentes de material no consolidado, excluyendo depósitos aluviales recientes, sin horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico; carentes de propiedades hidromórficas de los primeros 50 cm. de profundidad; carentes de las características que son de diagnóstico para vertisoles y andosoles; sin salinidad elevada; cuando tiene textura gruesa, carentes de laminillas de acumulación de arcilla, de las características de horizontes B cámbico u óxico o de material álbico.

Los regosoles en el estado de Colima, se encuentran distribuidos en las provincias de la Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico, en una gran variedad de topoformas están los regosoles crómicos, dístricos y éutricos, con la siguiente vegetación: selva baja caducifolia, pastizal inducido, bosque mesófilo de montaña, áreas sin vegetación y bosque de encino. Particularmente en el sitio del proyecto se encuentran esta clase de suelos.

Características Morfológicas. Se trata de edafotaxa someros, poco evolucionados y con escasa materia orgánica incluida en la matriz (es decir, exceptuando la hojarasca, cuando esta existe), pero sobre materiales blandos y deleznales. Por esa razón, los ciudadanos que no entiendan de suelos pensarán, tras una rápida inspección visual, que se trata de un buen sustrato para los cultivos. Sin embargo, generalmente, no es así. Su producción agraria suele ser más bien escasa.

Una de las principales diferencias entre los Leptosoles y Regosoles, estriba en que en los primeros la erosión libera pocos materiales edáficos, ya que estos son escasos sobre la roca dura subyacente. Por el contrario, en los segundos, los procesos erosivos pueden liberar gran cantidad de sedimentos (que no materiales edáficos propiamente dichos, ya que también son pobres en ellos) por cuanto el material parental puede ser muy deleznable y fácilmente acarreable por agua, viento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Características Químicas. El contenido promedio de materia orgánica de la capa superficial de los regosoles oscila alrededor del 5%; la relación C/N de la materia orgánica es de 10-12, los valores de pH se encuentran entre 5 y 7, incrementándose hacia el horizonte C; la CIC (capacidad de intercambio catiónico) de los regosoles es de 25 – 30 cmol (+) por kg de suelo seco o algo menor; el porcentaje de saturación de bases se encuentra entre el 65 y 100 %, con los valores más altos en el subsuelo más profundo.

Capacidad de saturación. Los regosoles con acumulación de arcilla tienen aún mejores propiedades de almacenamiento de agua que otros tipos del mismo suelo, si bien pueden padecer escasez de agua a lo largo de la estación seca. Estos suelos son suelos porosos, bien aireados con estructuras migajosas o de bloques, de moderados a fuertes, muy estables. En la capa en donde se iluvia la arcilla su cantidad comúnmente es mayor entre un 10-20% respecto al horizonte suprayacente.

De acuerdo a los tipos de suelo presente en el área de estudio respecto al coeficiente de permeabilidad, se considera que el suelo tiene una capacidad de saturación de regular a bajo.

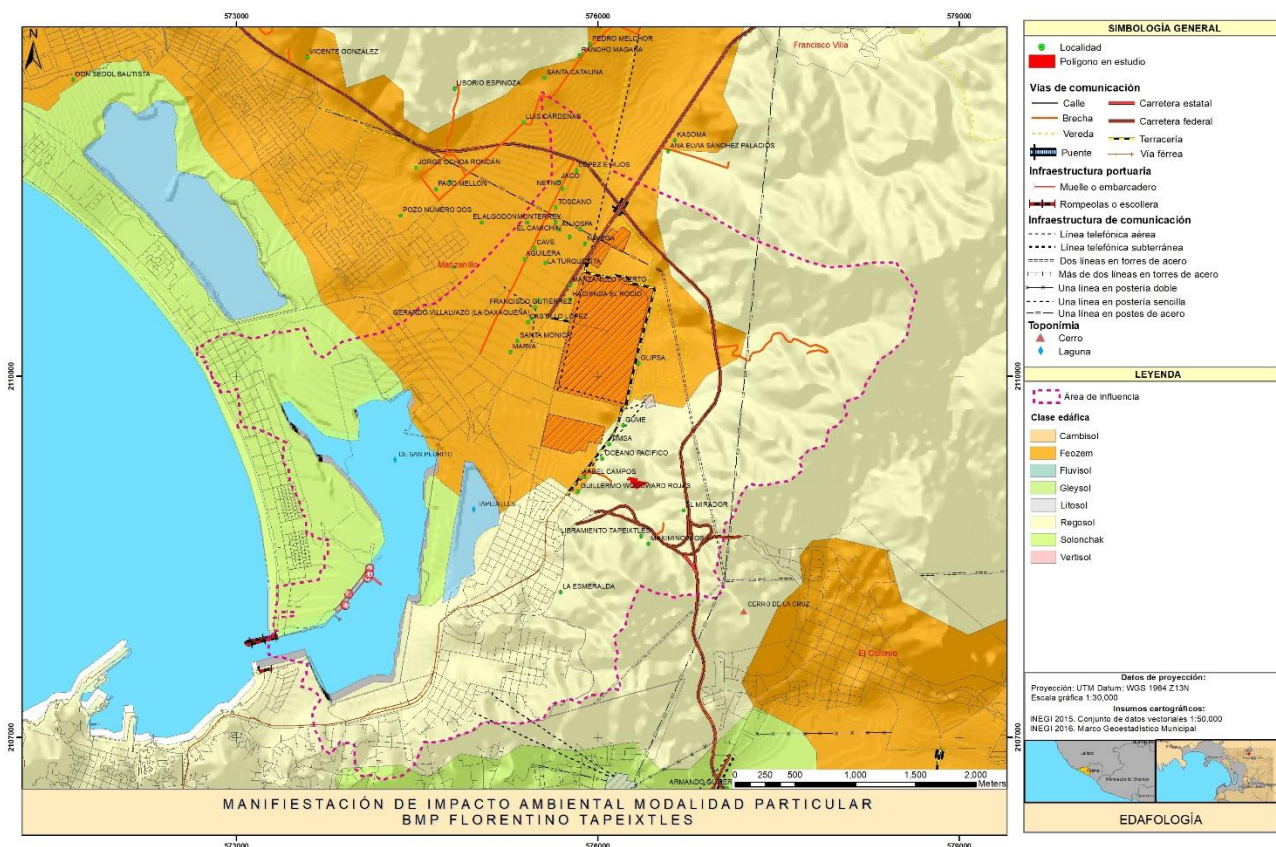


Figura 4-25 Clases edáficas presentes en el área del proyecto.

d) Hidrología superficial.

El municipio de Manzanillo, se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas 15 Costa de Jalisco, cuenca Río Chacala-Purificación, con tres subcuencas Laguna de Cuyutlán, Río Chacala y Río Purificación respectivamente, y la región hidrológica 16 ArmeríaCoahuayana, con la cuenca Río Armería, subcuenca, Río Armería.

La región hidrológica 15 se localiza en las costas de Jalisco sobre la cuenca R. Chacala Purificación con las Subcuencas de la Laguna de Cuyutlán, R. Chacala y R. Purificación que atraviesa la parte central del municipio de Manzanillo, Colima. La región 16 (Armería – Coahuayana), que comprende una pequeña porción del Municipio de Manzanillo orientada al este del mismo. La cuenca del Río Armería RH16-B es una vertiente el Océano Pacífico y tiene su origen en la sierra de Cacoma en el Estado de Jalisco con una altura de 1.800 msnm y maneja una superficie de 9,902.0 Km².

La región de la cuenca del Río Chacala-Purificación presenta tres cuencas llamadas: Río Tomatlán- Tecuán, Río San Nicolás Cutzamala y Río Chacala-Purificación. La cuenca Río Chacala-Purificación se localiza al sureste de la región hidrológica 15, entre los estados de Jalisco y Colima, equivalen al 40.10% de la superficie estatal. En conjunto, la cuenca presenta numerosos afluentes intermitentes con cauces bien definidos y subcolectores de segundo y tercer orden. La pendiente que presenta es fuerte, dado que el relieve del área está constituido por sierra, siendo la más importante la Sierra de Manantlán, que es parteaguas de las regiones hidrológicas 15 y 16. Esta cuenca se divide en tres subcuencas: "Laguna Cuyutlán", "Río Chacala" y "Río Purificación", las dos primeras comprenden parte del Estado de Colima. Dentro del territorio municipal se cuenta con dos ríos principales: el río Minatitlán-Marabasco y el río Ayotitlán. El colector principal, dentro de la cuenca, es el río Marabasco también conocido como Minatitlán o Cihuatlán. Este río tiene origen en la sierra de Manantlán a 2400 msnm; en su longitud es de 123 Km. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Presenta dirección preferente sursuroeste y pendiente del 12% en promedio. Sus afluentes principales dentro del estado por la margen izquierda y de norte a sur son: el arroyo Las Truchas, el arroyo Los Chicos y el río San José, y por la margen derecha (en el estado de Jalisco) se encuentran: el arroyo Chanquehahuil, el río Cuzalapa y el arroyo las Compuertas. (Figura 4.26).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

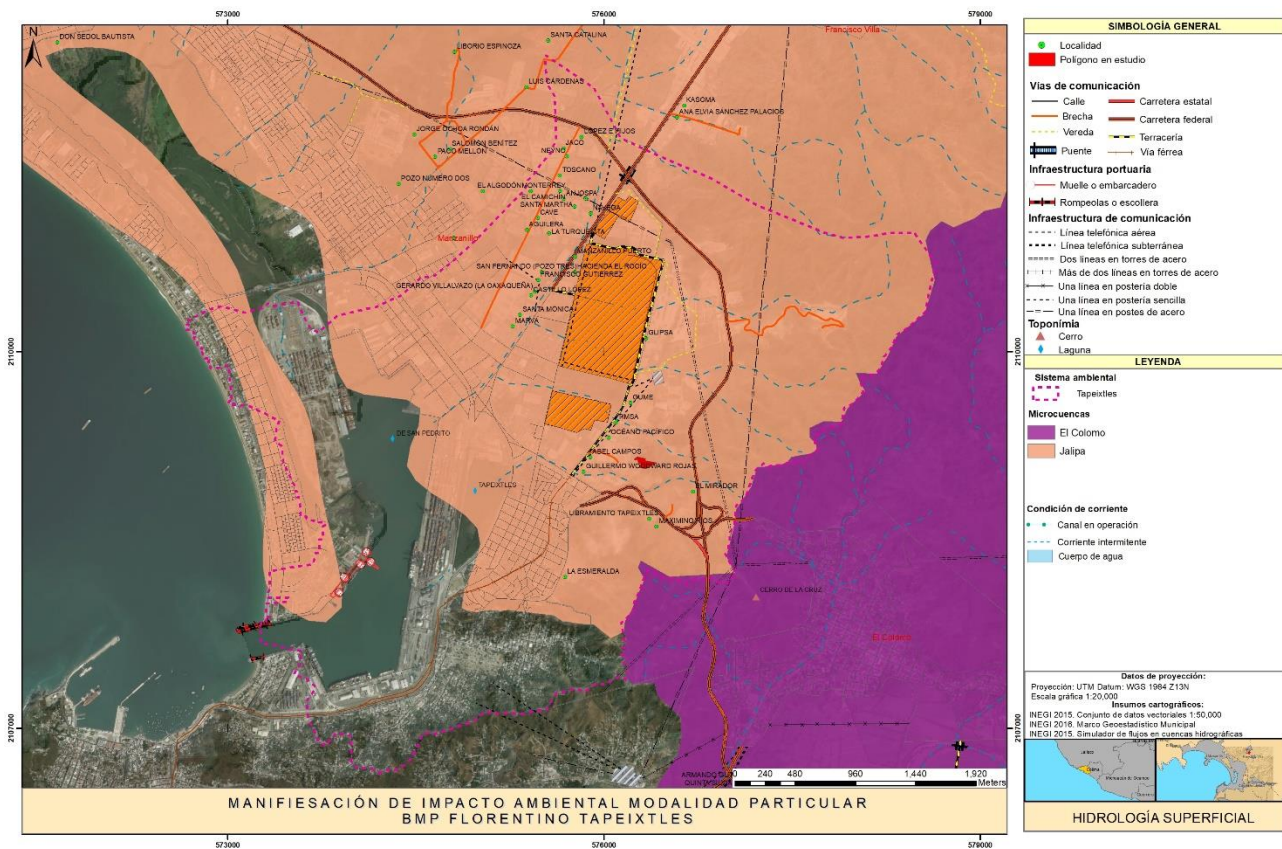


Figura 4-26. Subcuencas para la zona de estudio.

En la cercanía del proyecto se presentan solamente escurrimientos de índole intermitente, entre los de mayor cercanía destacan el arroyo Punta de Agua, mismo que es una corriente de cuarto orden y se encuentra localizado al oeste del predio.

Dentro del área del proyecto no se presentan cauces de corrientes (definidos por la Ley de Aguas Nacionales, “cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y este forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la citada Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad”, situación que no se cumple dentro del polígono del proyecto), dada la naturaleza del material lítico y edáfico, los cuales presentan una alta permeabilidad. (Figura 4.27).

En la zona del proyecto se presentan solamente escurrimientos de índole intermitente, entre los de mayor cercanía destacan el arroyo Tapeixtles, anexo al área del proyecto se encuentra un arroyo que proviene de la misma localidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

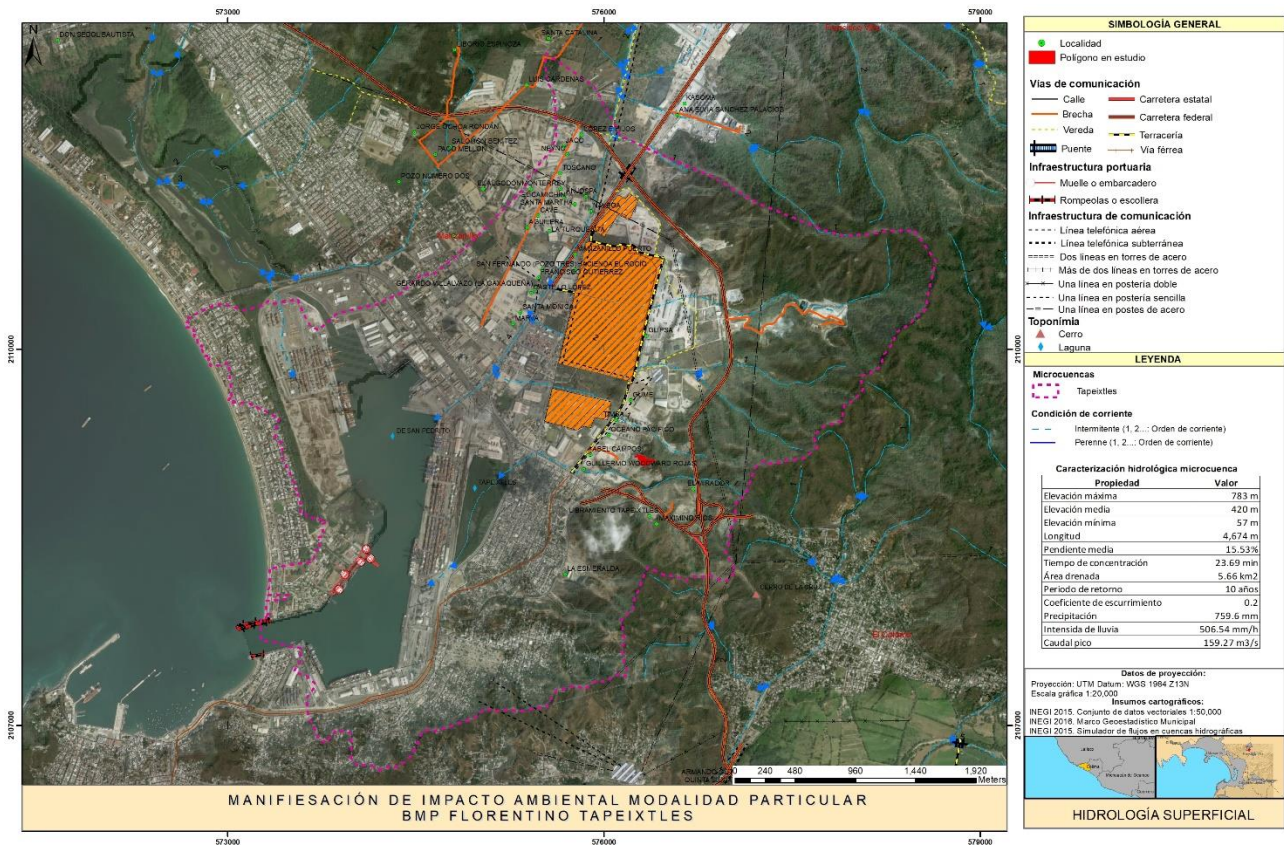


Figura 4-27. Hidrología superficial para la zona de estudio.

Se realizó el cálculo del caudal de la microcuenca del cauce inmediato al área del proyecto, mismo que se ilustra en la figura 3.16. Dentro de un área drenada de 5.2 km² con una elevación máxima de 463 msnm y mínima de 272 msnm y una pendiente media de 9% se calcula un caudal pico de 60.24 m³/s dentro de un evento de precipitación con 417.10 mm/h. (simulador de Flujos en Cuencas Hidrográficas INEGI. (Figura 4.28.)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

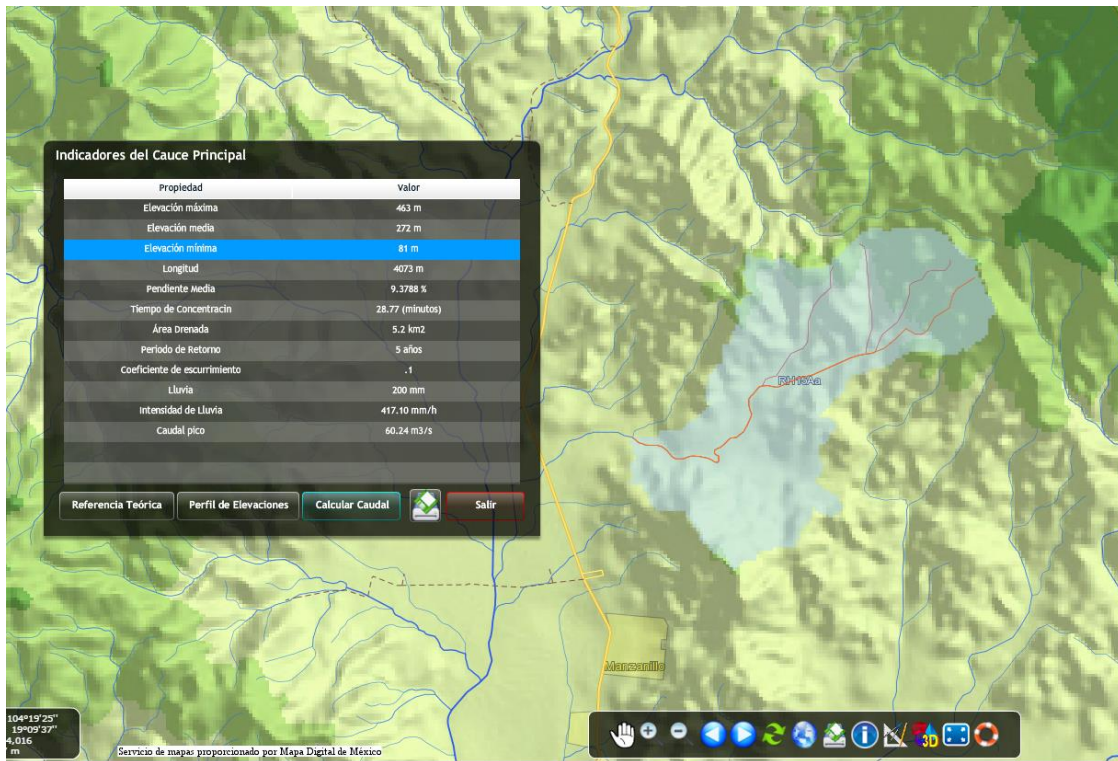


Figura 4-28 Indicadores del cauce aledaño al proyecto.

A partir del MDE se obtuvieron los índices morfométricos de la microcuenca (tabla 4.2).

Tabla 4-2 Indicadores morfométricos del sistema ambiental.

Propiedad	Valor
Elevación máxima	890 msnm
Elevación media	445 msnm
Elevación mínima	0 mmsnm
Longitud c	31,336 m
Pendiente media	2.8%
Tiempo de concentración	220.5 minutos
Coeficiente de escurrimiento	20%

De acuerdo al PEOETEC (2008), actualmente, en la cuenca no existe aprovechamiento significativo de los escurrimientos en la porción correspondiente del estado de Colima, los usos de las aguas son domésticos,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

abrevadero y riego. Sin embargo, se contemplan los proyectos de la presa El Naranjo y varios acueductos, a fin de almacenar y controlar avenidas para suministrar agua al puerto de Manzanillo y proteger contra las inundaciones al poblado de Cihuatlán (éste último en Jalisco). Los arroyos presentes en el área no son aprovechados, dado su carácter intermitente.

e) Hidrología subterránea.

El sistema ambiental se localiza en el acuífero Jalipa-Tepeixtles, ubicado en la porción occidental del Estado de Colima, en la zona costera del Municipio de Manzanillo; se ubica al norte de la Ciudad y Puerto de Manzanillo. Colinda al oeste con el Océano Pacífico, al norte con el acuífero Santiago Salagua y al oriente con el acuífero El Colomo. (Figura 4.29).



Figura 4-29 Localización del acuífero Jalipa-Tapeixtles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

El acuífero es de tipo libre y está constituido por depósitos aluviales formados por una mezcla de gravas y arenas, cuyo espesor varía de 35 m, hacia la porción norte, a 120 m en la porción sur, Sus fronteras son: Al norte, oriente y como basamento rocas ígneas intrusivas impermeables, al poniente el Valle de Santiago-Salagua y al sur el Puerto Interior de Manzanillo.

La recarga proviene de la infiltración de los escurrimientos que bajan de las sierras que lo bordean y de la precipitación pluvial en el valle. Su descarga se efectúa por medio de bombeo de agua subterránea, principalmente, para abastecimiento de agua potable de la ciudad de Manzanillo y en menor proporción, para uso agrícola.

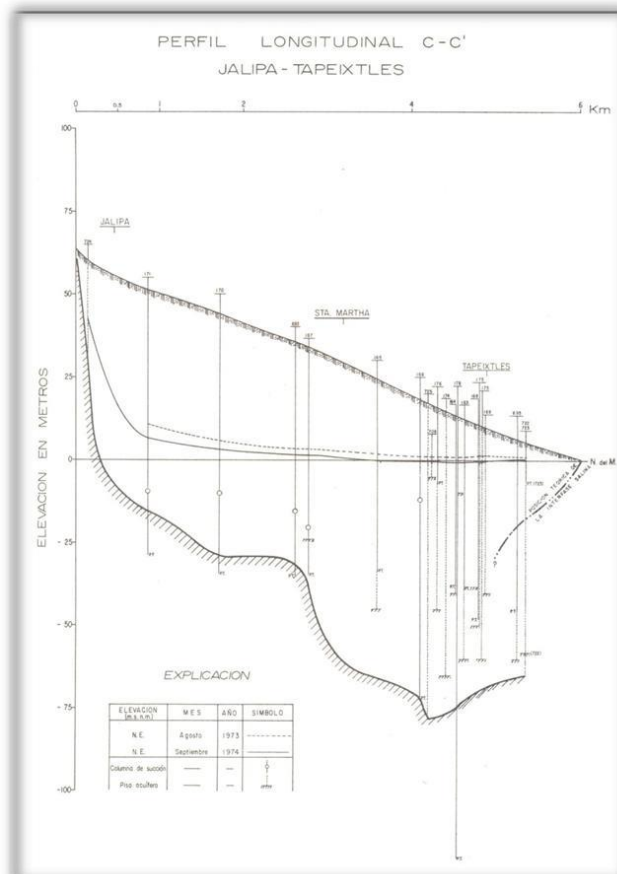


Figura 4-30 Sección longitudinal del acuífero.

La posición de los niveles estáticos del agua subterránea con respecto a la superficie del terreno varía dependiendo de la distribución de la recarga y del bombeo, de la configuración topográfica y de la transmisividad de los acuíferos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

En las planicies costeras los niveles freáticos afloran en las proximidades del litoral. Desde esas áreas, la profundidad a los niveles del agua aumenta gradualmente hacia aguas arriba, debido a que el gradiente hidráulico es menor que la pendiente topográfica. En el acuífero JalipaTapeixtles, a un kilómetro aguas arriba del poblado Tapeixtles, la profundidad al nivel estático en 1987 era de 5 m y alcanzaba profundidades de 40 m a la altura del poblado Francisco Villa, como se observa en la figura No.4. En el año 2006 la profundidad al nivel estático variaba de 10 a 40 m como se observa en la figura 4-31. Por su localización el proyecto no afecta el nivel freático del acuífero que se estima en esta zona por debajo de los 9 metros de profundidad.

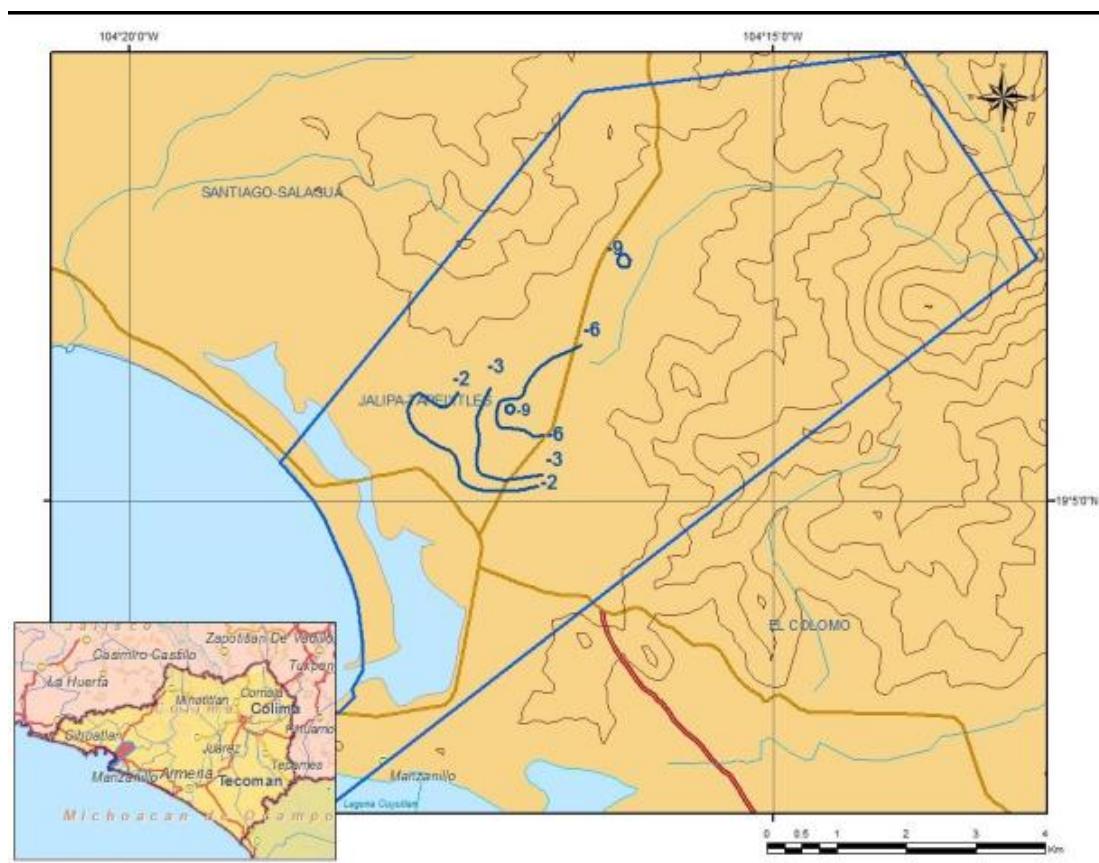


Figura 4-31 Evolución del nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles 1997-2006.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la NOM-011CNA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA:

$$13,648,853 = 21,500,000 - 5,000,000 - 2,851,147$$

La cifra indica que existe volumen disponible de **13,648,853 m³ anuales** para nuevas concesiones en el acuífero denominado Jalipa-Tapeixtles.

4.9.2. Aspectos bióticos.

a). Vegetación terrestre.

En el estado de Colima se presentan siete zonas ecológicas, las cuales se constituyeron agrupando un tipo de vegetación o un conjunto de éstos, de acuerdo con sus unidades climáticas y edáficas. Predominan las áreas cálidas subhúmedas y, debido a la presencia del sistema volcánico que se eleva de forma abrupta más de 2 800 msnm, presenta también zonas templadas subhúmedas y frías en menor proporción. El resultado es un mosaico de tipos de vegetación asociados a siete áreas ecológicas (Figura 4.32).

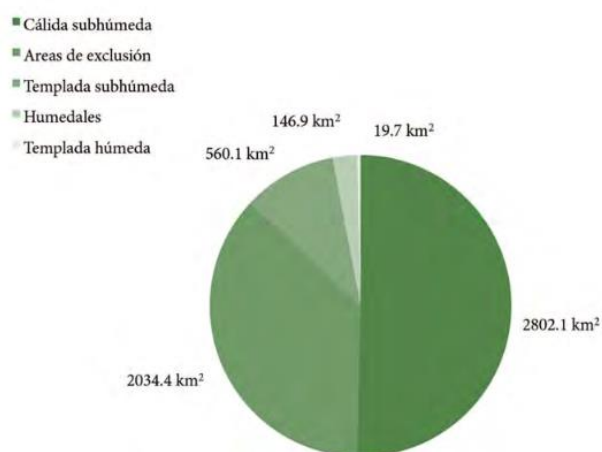


Figura 4-32 Zonas ecológicas en el estado de Colima (CONABIO 2016).

De acuerdo a las coberturas por tipo de uso del suelo, el municipio presenta que el 65% de la superficie aproximadamente, se encuentra cubierta aun por algún tipo de ecosistema, las zonas con vegetación secundaria y pastizales ocupan el segundo lugar con el 13% de la superficie, las zonas agrícolas representan el 12%, y únicamente el 4% de la superficie total se encuentra urbanizada y el 6% de otros usos. Del 65% que representa la vegetación natural, el ecosistema con un mayor número de hectáreas es la selva baja caducifolia con aproximadamente 50,000 ha, la selva mediana es el segundo ecosistema con mayor superficie con cerca de 25,000 ha. El tercer ecosistema lo representa el bosque de encino a las zonas de mayor altitud presentes en el municipio, finalmente se pueden observar algunos otros ecosistemas mucho más restringidos, pero de gran importancia ecológica y con una alta fragilidad ambiental, como los manglares, la vegetación riparia y la vegetación de dunas costeras. Las actividades agrícolas ocupan aproximadamente el 12 % de la superficie municipal. Principalmente se ubican en algunas planicies costeras, que se distribuyen a lo largo del municipio cercano a la costa, en estas las actividades principales son de riego, tanto de cultivos anuales como de frutales y también se encuentran grandes superficies de cocotales o asociaciones entre las diferentes actividades. Las

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

actividades de temporal se dan principalmente en la zona alta del municipio, en lo lomeríos de poca pendiente y suelos medianamente productivos, las actividades de frutales y riego son las que ocupan mayor superficie, seguidas de la agricultura de temporal. El municipio cuenta con una amplia diversidad florística que está determinada por los diferentes usos de suelo dentro del territorio, los tipos de vegetación más representativos son los siguientes:

El tipo de vegetación presente en la región del predio, se encuentran condicionados a las características físicas del paisaje, tales como el relieve, la altitud y las condiciones climáticas, principalmente, así como del manejo que se ha llevado a cabo por parte de las poblaciones que han ocupado la zona. En la figura 4-32 se presenta el mapa de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y área desprovista de vegetación de acuerdo. Así mismo se presenta la descripción del tipo de vegetación predominante en el sistema ambiental.

Selva baja caducifolia. Se caracteriza porque las especies que la conforman presentan por lo general alturas menores a 15 metros y pierden casi por completo las hojas en épocas de seca. Esta comunidad vegetal se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosos con suelos bastante someros, arenosos o arcillosos con buen drenaje superficial y sustratos geológicos variables. Dentro del municipio, este tipo de vegetación se encuentra distribuida sobre sustratos geológicos de origen calizo del Cretácico; andesitas del Terciario, rocas ígneas intrusivas como granito-granodiorita, y en tipos de suelo como litosoles, regosoles, feozem y rendzinas, se presenta desde el norte de Manzanillo hasta el extremo poniente en las localidades de Río Marabasco, El Huiscolote y Cedros. Entre las especies más comunes de este tipo de vegetación se encuentran: *Lysiloma divaricata*, *Amphiterygium adstringens*, diversas especies del género *Bursera*, *Ceiba aesculifolia*, *cyrtocarpa procera*, *Jatropha cordata*, *Lonchocarpus sp.*, *Lysiloma sp.*, *Ficus* y *Enterolobium cyclocarpum*, *tillandsia spp*, *opuntia sp.*

Este tipo de vegetación se presenta comúnmente sobre altitudes de los 0 a los 1300 msnm, dentro del municipio, se desarrolla sobre sustratos geológicos como andesitas del terciario, rocas ígneas intrusivas de granodiorita y calizas del cretácico de origen sedimentario; sobre suelos tipo regosol eútrico, regosol dístrico, feozem calcárico, rendzinas y litosoles de textura que va de media a fina. Se distinguen 2 estratos principalmente, el arbóreo que mide de 8 a 15 m que cubre un 50% de la cobertura total y la mayoría de estos son perennifolios, y el arbustivo que puede ser muy variable en cuanto a alturas y composición florística, entre las principales encontramos: *Bursera arbórea*, *Celeanodendron mexicanum* y *Hura poliandra*. *Bumelia cartilaginosa*.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

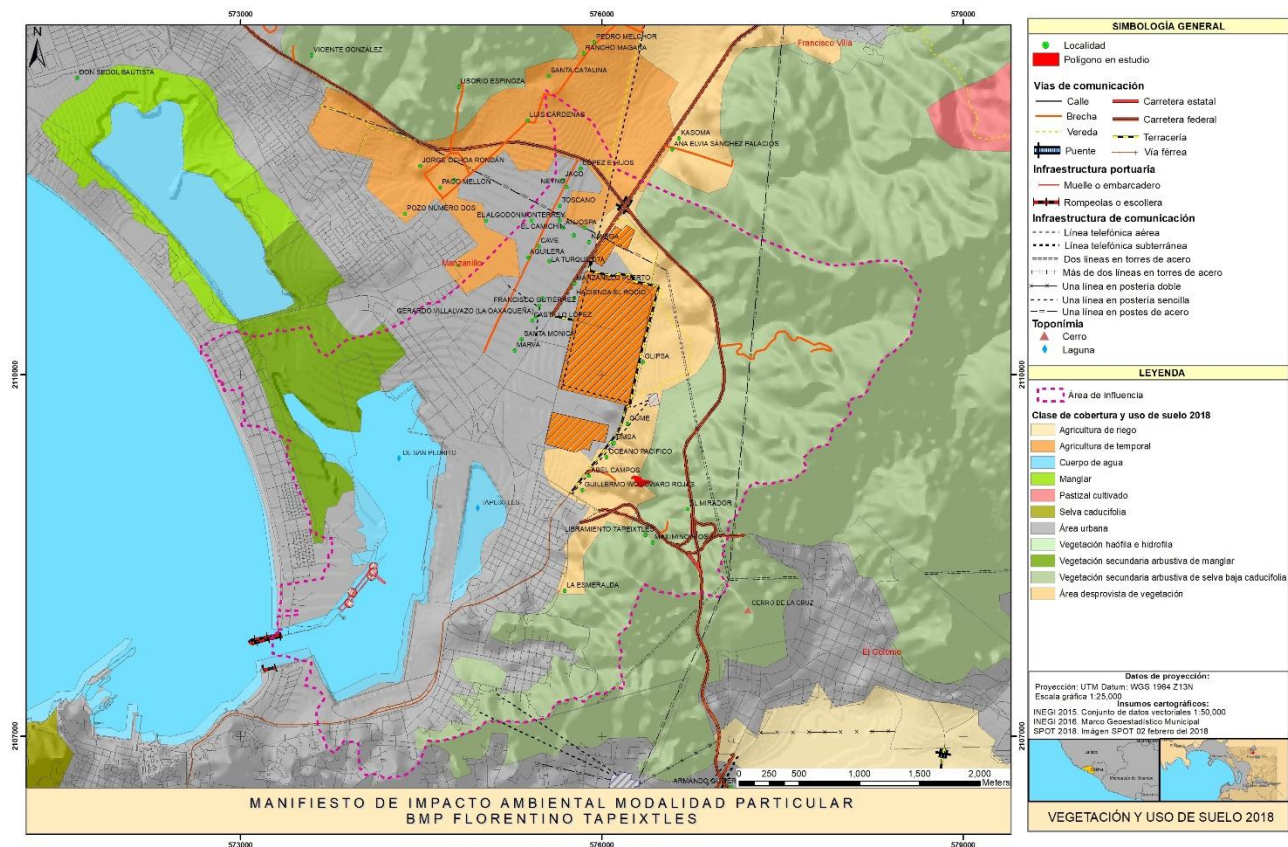


Figura 4-33 Cobertura y uso de suelo presente en el sistema ambiental.

Se presentan enlistadas las especies de vegetación presentes en el sistema ambiental por cada uno de los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental. (Tabla 4.3).

Tabla 4-3 Especies florísticas presentes en el sistema ambiental.

Tipo de vegetación	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus NOM-059
Selva baja caducifolia/ subcaducifolia	<i>Cordia eleagnoides</i> DC.	Barcino	Árbol	
	<i>Bursera simaruba</i> (L)Sarg.	Papelillo	Árbol	
	<i>Cordia alliodora</i>	Ormigoso	Árbol	
	<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl	Papelillo verde	Árbol	
	<i>Heliocarpus reticulatus</i> Rose	Sicuito	Árbol	
	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Sesanil	Árbol	
	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Iguanero	Árbol	
	<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	Árbol	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

<i>Caesalpinia coriaria (jacq.) Willd.</i>	Cascalote	Árbol	
<i>Astronium graveolens</i>	Culebro	Árbol	A
<i>Caesalpinia platyloba Wats.</i>	Coral	Árbol	
<i>Haematoxylum brasiletto Ho Karst.</i>	Palo brasil	Árbol	
<i>Caesalpinia sclerocarpa Stand.</i>	Ebano	Árbol	
<i>Lysiloma microphyllum Benth</i>	Tepemezquite	Árbol	
<i>Pithecellobium dulce (Roxb.)Benth</i>	Guamuchil	Árbol	
<i>Burcera excelsa(H.B.K.)Engl</i>	Copal	Árbol	
<i>Hyptis suaveolens (L)Poit.</i>	Chan	Árbol	
<i>Ceiba aesculifolia(HBK) Britt and Baker</i>	Pochote	Árbol	
<i>Luehea candida (DC) Mart.</i>	Algodoncillo	Árbol	
<i>Casearea nitida Jacq.</i>	Chilillo	Árbol	
<i>Cynodon dactylon (L.)Pers.</i>	Zacaton	Herbácea	
<i>Lonchocarpus sericeus (Poir.)</i>	Vainillo	Árbol	
<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Guazima	Árbol	
<i>Antigodon flavescens S. Wats.</i>	Trepadora	Bejuco	
<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Árbol	
<i>Apoplanesia paniculata Presl.</i>	Llora sangre	Árbol	
<i>Amphyterigium adstringens Schiede ex Schltdl</i>	Pacueco	Árbol	
<i>Helocarpus pallidus Rose.</i>	Majahua	Árbol	
<i>Heliocarpus terenbithaceus (D.C). Hochr.</i>	Majahua	Árbol	
<i>Eugenia capuli (Schl.Cham.)</i>	Guayabillo negro	Árbol	
<i>Morisonia americana L.Standley</i>	Zapotillo	Árbol	
<i>Ipomoea murucoides Roem. Et Schult</i>	Ozote	Arbusto	
<i>Cordia seleriana (Rose)Engl.</i>	Cola iguana	Arbusto	
<i>Acacia farmeciana (L.) Willd.</i>	Huizache negro	Arbusto	
<i>Pachycereus pectan-aboriginum (Engl.)Britt. And Rose</i>	Órgano	Órgano	
<i>Cochlospermum vitifolium (Willd.)Spreng.</i>	Panicua	Árbol	
<i>Struthanthus sp.</i>	Muerdago	Epífita	
<i>Hibiscus colimensis</i>	Mala mujer	Arbusto	
<i>Eupatorium odoratum L.</i>	Pasto	Herbácea	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

	<i>Aristolochia talicana</i> Hook. Et Arm.	Huaco	Bejuco	
	<i>Abutilon trisulcatum</i> (Jacq) Urb.	Tronadora	Arbusto	
	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pittier	Cuereño	Árbol	
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Arbusto	
	<i>Mastichodendrum capiri</i> (A.DC)Cronquist	Capire	Árbol	A
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq). Griseb	Parota	Árbol	
	<i>Ninphaea ampla</i> (Salisb.) DS	Tocalera	Acuático	
Vegetación de uso agrícola	<i>Cocus nucifera</i>	Palma de coco	Palma	
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	
	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm) Swigle	Limón	Arbusto	
	<i>Simplocos citrea</i> Lex.	Chico	Arbusto	
	<i>Capsicum annuum</i> L.	Chile	Arbusto	
	<i>Achras sapota</i> L.	Chicozapote	Árbol	
	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Vástago	
	<i>Annona longiflora</i> S.Watt.	Anona	Árbol	
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)Pers.	Zacate	Herbácea	

Pr. Protección especial

A. Amenazada

Específicamente la vegetación terrestre el sitio presenta una calidad ambiental baja, dado que la cobertura forestal ha sido modificada. En donde el uso de suelo y vegetación (Figura 5-10) de acuerdo a INEGI Serie 6 (INEGI 20017). Las especies florísticas más representativos por su abundancia y distribución son arbustos huizache (*Acacia farmeciana*), Tepame (*Acacia pennatula*) y caricillo (*Lasiacis nigra*). Este tipo de vegetación secundaria comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

Se entiende la estructura de la vegetación como el patrón espacial de distribución de las plantas (Barkman 1979); la caracterización de una agrupación vegetal de especies leñosas (árboles y arbustos) se llega a través de la definición de su ordenamiento vertical y horizontal. El ordenamiento vertical consiste en la identificación de los estratos que presenta el grupo vegetal con la utilización básica del parámetro altura que en conjunto con cobertura permite un análisis complementario de la dominancia energética según la disposición vertical (Rangel & Velázquez 1997).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Se registraron tres sitios de muestreo en el área del proyecto el cual se presentaron los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos.

Tabla 4-4 Coordenadas de sitios de muestreo.

No	X	Y
Sitio 1	576.351	2,109,096
Sitio 2	2576,304	2,109,129
Sitio 3	576,318	2,109,151

En la muestra, se identificaron 18 individuos del estrato arbóreo, distribuidas en 9 especies y 5 familias, entre la más abundante esta la familia Fabaceae, compuesta por 4 especies y 11 individuos, seguida Malvaceae con 2 especies y 6 individuos. Las especies con mayor número de individuos son el cuero de indio (*Lonchocarpus eriocarinalis*) con 5 individuos, guacima (*Guazuma ulmifolia*) con 4 y Tepame (*Acacia pennatula*) con 3 individuos.

Tabla 4-5 Levantamiento de datos del estrato arbóreo por sitio.

SITIO 1								
Familia		Nombre Científico	Nombre común	Abundancia (8000 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	Ln(Pi)	H= $P_i * \ln(P_i)$
Apocynaceae	1	<i>Plumeria rubra</i>	Palo de oído	2	2.5	0.11111111	-2.197	-0.2441
Boraginaceae	2	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	1	1.3	0.05555556	-2.890	-0.1606
Burseraceae	3	<i>Bursera instabilis</i>	Papelillo rojo	1	1.3	0.05555556	-2.890	-0.1606
Fabaceae	4	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	cuero de indio	5	6.3	0.27777778	-1.281	-0.3558
	5	<i>Brosimum alicastrum</i>	huje	1	1.3	0.05555556	-2.890	-0.1606
	6	<i>Acacia farmeciana</i>	huisache	2	2.5	0.11111111	-2.197	-0.2441
	7	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	3	3.8	0.16666667	-1.792	-0.2986
Malvaceae	8	<i>Ceiba aesculifolia</i>	pochote	2	2.5	0.11111111	-2.197	-0.2441
	9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	gacima	4	5.0	0.22222222	-1.504	-0.3342
				18	22.5	1	-19.840	-1.7981

SITIO 2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Familia	No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (8000 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa $P_i=n_i/N$	Ln(Pi)	H= $P_i \cdot \ln(P_i)$
Bromeliaceae	1	<i>Bromelia palmeri</i>	Timbiriche	3	3.8	0.091	-2.398	-0.2180
Dilemiaceae	2	<i>Curatella americana</i> L.	Rasca vieja	4	5.0	0.121	-2.110	-0.2558
Malvaceae	3	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cicuito	2	2.5	0.061	-2.803	-0.1699
Fabaceae	4	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	5	6.3	0.152	-1.887	-0.2859
	5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Tabachin	1	1.3	0.030	-3.497	-0.1060
	6	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	cuero de indio	3	3.8	0.091	-2.398	-0.2180
	7	<i>Acacia farmeciana</i>	huisache	6	7.5	0.182	-1.705	-0.3100
Ulmaceae	8	<i>Cettis iguanea</i>	Granjeno	4	5.0	0.121	-2.110	-0.2558
Poaceae	9	<i>Lasiacis nigra</i>	caricillo	5	6.3	0.152	-1.887	-0.2859
				33	41.3	1.000	-20.795	-2.1052

SITIO 3								
Familia	NO	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (8000 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa $P_i=n_i/N$	Ln(Pi)	H= $P_i \cdot \ln(P_i)$
Apiaceae	1	<i>Eryngium alternatum</i>	Hierba del burro	3	3.8	0.0857143	-2.457	-0.2106
Compositae	2	<i>Bidens squarrosa</i>	hirba amarilla	4	5.0	0.1142857	-2.169	-0.2479
Ciperácease	3	<i>Cyperus compressus</i>	Zacate	2	2.5	0.0571429	-2.862	-0.1636
Convolvulaceae	4	<i>Turbina corymbosa</i>	manto de la virgen	2	2.5	0.0571429	-2.862	-0.1636
Phytolacaceae	5	<i>Bidens chiapensis Brandegge</i>	Hierba del zorillo	4	5.0	0.1142857	-2.169	-0.2479
Euphorbiaceae	6	<i>Caperonia palustris</i>	Botoncillo	3	3.8	0.0857143	-2.457	-0.2106
Rubiaceae	7	<i>Commelina coelestis Willd.</i>	Rodilla de pollo	5	6.3	0.1428571	-1.946	-0.2780
Euphorbiaceae	8	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Dominguilla	1	1.3	0.0285714	-3.555	-0.1016
Verbenaceae	9	<i>Lippia cardiostegia Benth.</i>	Ajillo	2	2.5	0.0571429	-2.862	-0.1636

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Leguminosae	10	<i>Mimosa albidia H</i>	Sierrilla	3	3.8	0.0857143	-2.457	-0.2106
Fabaceae	11	<i>Mimosa pudica</i>	Vergonzosa	3	3.8	0.0857143	-2.457	-0.2106
Urticaceae	12	<i>Turbina corymbosa</i>	mala mujer	3	3.8	0.0857143	-2.457	-0.2106
				35	43.8	1	-30.710	-2.4189

Por su parte el estrato herbáceo y arbustivo se aprecia abundante en temporada de lluvias; los bejucos son diverso, además de plantas como *Bromelia palmeri* (timbiriche).

Los arbustos están representados por 33 especies en 6 familias, cuya especie más representativa es el Huizache (*Acacia farmeciana*). La vegetación tipo herbácea está integrada por 12 especies en 12 familias, cuyas especies más abundantes son la rodilla de pollo (*Commelina coelestis Willd.*). En conjunto, los arbustos y herbáceas presentan una amplia cobertura del suelo, en donde es común observar sobre los árboles, el desarrollo de enredaderas como el manto de la virgen (*Turbina corymbosa*) que dan la apariencia de ecosistemas con amplia cobertura arbóreo. Ninguno de los elementos de vegetación anteriormente mencionados se ubica dentro de alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo al índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de 5 cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, el valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que puede superar este valor. resultado de la aplicación de dicho índice es de 1.8 en el estrato arbóreo 2.11 en arbustos y 2.41 en herbáceas, por lo tanto, demuestra que esta comunidad es diversa en los sitios testigos, mas no es necesariamente representativa.

El estrato de vegetación con relevancia social es el herbáceo y arbustivo, debido al uso pecuario del área de estudio. Algunos árboles y arbustos que se ubican dentro del predio tienen un uso forrajero por las hojas y los frutos, el huizache y la guácima.

b) Fauna.

En este apartado se definen las especies las especies con distribución potencial en el sistema ambiental definido para el área del proyecto, esto debido a que la mayoría de los organismos de fauna poseen amplias capacidades de desplazamiento, por lo que la posibilidad de ocurrencia dentro de la microcuenca y el área de estudio es muy alta. Los listados de los tres grupos faunísticos se obtuvieron de la Diversidad del Estado de Colima (CONABIO, 2006). Tomando como criterios de selección, la altura sobre el nivel del mar, los tipos de vegetación dominantes, la provincia biogeográfica, así como las preferencias ecológicas de las especies.

Herpetofauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Para definir las especies del grupo de herpetofauna, se consultó literatura especializada sobre ecología y distribución de los diversos taxos que lo componen, se tomaron en cuenta las especies de ocurrencia regional, es decir los organismos que por su rango de distribución, hábitos y preferencias ecológicas podrían distribuirse en el sistema ambiental.

Los anfibios con posibilidad de distribución en la microcuenca están compuestos por 40 especie en 12 familias, cuyos nombres comunes son ranas y sapos que tienen preferencias en ambientes húmedos de cauces de agua. Es de importancia fundamental la especie de rana *Lithobates pustulosus*, ya que se ubica en la categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En los reptiles se incluyeron 30 especies integrados en 12 familias, la familia con mayor riqueza es la Culubridae con 8 especies, seguida por Phrynosomatidae con 5 especies conocidos como roños o lagartijos. Referente a su importancia por aprovechamiento resaltan las especies de garrobo (*Ctenosaura pectinata*), iguana verde (*Iguana iguana*) cuyos usos son comercial para alimentación y medicinal, además de la ilamacoa (*Boa constrictor*) y la víbora de cascabel (*Crotalus triseriatus*) para la comercialización de la piel.

Aves

Son organismos cuyo potencial de distribución dentro del área de estudio es alto en comparación con los otros grupos faunísticos, esto debido a su amplia capacidad de desplazamiento, diversidad de hábitos alimenticios y estacionalidad.

Se registraron 26 familias con 101 especies. El proceso para su registro se acoto al tipo de vegetación del sistema ambiental; los tipos de vegetación (VEG) en que se ha observado a la especie se indican de acuerdo a Rzedowski (1978): BH= bosque tropical húmedo, BQ= bosque deciduo de Quercus, PZ= pastizales, TC= tierras de cultivo, TR= bosque tropical caducifolio y matorral espinoso, VS= vegetación secundaria arbustiva y bordes y ZU= zonas urbanas; descartando así a ambientes de bosque de pino, encino y coníferas.

Cabe resaltar que el 66.3% de las especies enlistadas tienen una categoría de estacionalidad (Rp): residente permanente, especies cuya población, o parte de la población, permanece en el estado de Colima durante prácticamente todo el año. Esto es indicativo de individuos generalistas, es decir, con alta tolerancia a diferentes condiciones ambientales, incluso a perturbaciones antrópicas como son tierras de cultivo y zonas urbanas.

Las especies que integran el listado tienen importancia por su uso en la cacería, tales como Chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) y Paloma huilota (*Zenaida macroura*); además de uso para comercialización de aves de ornato como Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), Perico catarina (*Forpus cyanopygius*), Centzontle nortño (*Mimus polyglottos*) y Gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*).

Mamíferos

El grupo de los mamíferos que fue enlistado, se refiere a especies generalistas que por sus hábitos alimenticios y tolerancia a ambientes perturbados tienen una inminente distribución en el sistema ambiental. Se tienen 13

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL” , MANZANILLO COLIMA**

familias con 17 especies, cuyo grupo más representativo es el carnívoro, donde se integra a el coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*), zorrillo (*Mephitis macroura*), Comadreja (*Mustela frenata*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). La distribución geográfica del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) ocurren en la mayor parte de México, debido a que requiere de grandes áreas para su desplazamientos, esto ha permitido establecer la gran adaptación de este herbívoro en diferentes tipos de vegetación, ya que consume especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, comportándose como una especie oportunista o selectiva según las condiciones ecológicas de los sitios en donde habita, su importancia radica en que es fuente de alimento para carnívoros y para caza furtiva.

Este grupo posee especies de importancia cinegética como son tlacuache (*Didelphis virginianus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tejón (*Nasua narica*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y conejo (*Sylvilagus cunicularius*); además de cacería de trofeo a especies como el coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y mapache (*Procyon lotor*).

Alternativamente al muestreo de vegetación, se hizo la búsqueda de fauna de forma directa por rastros (huellas, sitios de reproducción, madrigueras, excretas, percepción de olor), a través de transectos longitudinales y perpendiculares al largo del área de estudio. La vegetación en donde fueron observados fue sobre áreas con coberturas del suelo dadas por enredaderas y herbáceas, utilizados como alimento y refugio.

Los muestreos tuvieron una duración de 1 día de trabajo de campo, realizado por 3 técnicos profesionales, cubriendo una longitud total de 548 m, resultando un total de 11.6 horas de esfuerzo de recorridos en los 6 transectos, la búsqueda fue de forma directa como de búsqueda de rastros (huellas, sitios de reproducción, madrigueras, excretas, percepción de olor, sonidos).

El equipo técnico estuvo conformado por tres personas, las cuales se distribuyeron en cada uno de los transectos a una distancia de 10 metros a partir del centro de la línea media, con lo que se cubrió un ancho de 20 m por transecto.

Los recorridos se efectuaron a una velocidad constante, durante la cual se detectó la presencia de individuos de reptiles, aves y mamíferos. La búsqueda se realizó principalmente en las corrientes de agua, sobre y bajo troncos caídos, tronco en pie, huecos en árboles, en epífita, bajo las rocas, removiendo la hojarasca, mediante el uso del bastón herpetológico.

Tabla 4-6 Esfuerzo de muestreo.

Transectos	Tiempo de recorrido (min)	No de personas	Longitud (m)	Esfuerzo de captura (hr/transecto)
1	30	3	86	1.5
2	45	3	96	2.2
3	40	3	85	2

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

4	40	3	84	2
5	45	3	116	2.2
6	35	3	81	1.7
	235		548	11.6

Tabla 4-7 Distribución de los transectos de búsqueda de fauna en la microcuenca.

Transectos	X	Y	Posición	Longitud (m)
1	576308	2109077	Inicio	86
	576268	2109153	Fin	
2	576278	2109154	Inicio	96
	576346	2109085	Fin	
3	576350	2109089	Inicio	85
	576301	2109157	Fin	
4	576333	2109071	Inicio	84
	576404	2109116	Fin	
5	576399	2109127	Inicio	116
	576292	2109092	Fin	
6	576274	2109122	Inicio	81
	576338	2109160	Fin	

Se identificaron 7 especies del grupo de reptiles, con especial interés sobre los individuos de las familias Iguanidae, dado que *Ctenosaura pectinata* se ubica en categoría de Amenazada (A) por la NOM-059-SEMARNAT-2010, su riesgo es originado por la importancia alimenticia y medicinal de la especie lo que la hace susceptible a cacería ilegal.

Reptiles				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Importancia A= amenazada	Abundancia
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de árbol		1
	<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño de suelo		1
Polychrotidae	<i>Anolis subocularis</i>	Roñito		1
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana, garrobo	A, comercial	1
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona		2
Teliidae	<i>Ameiva undulata</i>	Cuije de cola oscura		2
Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra		1
			Total	9
Aves				

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Importancia	Abundancia
Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	Cinegético	2
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota	Cinegético	2
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico-amarillo		1
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela		2
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo		2
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		5
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		1
Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco		1
Parulidae	<i>Dendroica discolor</i>	Chipe de pradera		1
Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa		2
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		3
			Total	22
Mamíferos				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Importancia	Abundancia
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Comercial	1
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Cinegético	2
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Cinegético	2
Sciuridae	<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla		1
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	Cinegético	1
			Total	7

El grupo de los mamíferos está representado por 4 especies de amplia distribución. Su importancia es conferida al valor cinegético para alimentación y como trofeo de especies de armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus cunicularius*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), dentro de la microcuenca poseen amplio riesgo de cacería ilegal, además de modificaciones a sus nichos ecológicos por la destrucción de la cubierta forestal por cambio de uso de suelo.

Considerando su amplia capacidad de desplazamiento, las aves fue el grupo de fauna con mayor riqueza de especies en el orden de 11 especies y 22 individuos. Se identificaron 2 especies con importancia comercial, como es el caso de la chachalaca (*Ortalis poliocephala*) y la huijota (*Zenaida macroura*) para cacería. Referente a su distribución, ninguna especie posee endemismos regionales, identificando que dos especies referidas son endémicas a México.

El índice de Shannon- Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de las especies. Su fórmula es:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

$$\hat{H} = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde:

S: número de especies (riqueza de especies)

pi: proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos, ni/N

ni: Número de individuos de las especies i

N: Número de individuos de todas las especies

El índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, el valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que puede superar este valor. La aplicación del índice indico que la riqueza de especies es relativamente baja para mamíferos con 1.55 y reptiles con 1.89, mientras que las aves la biodiversidad calculada fue de 2.26, este índice posee una significancia mayor, debido a las posibilidades de observación de estos individuos y a ubicación del predio respecto a la microcuenca.

Tabla 4-8 Índice de biodiversidad de fauna.

Reptiles					
Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia relativa Pi=ni/N	Ln(Pi)	H= Pi*Ln(Pi)
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de árbol	1	0.111	-2.197	-0.2441
<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño de suelo	1	0.111	-2.197	-0.2441
<i>Anolis subocularis</i>	Roñito	1	0.111	-2.197	-0.2441
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana, garrobo	1	0.111	-2.197	-0.2441
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón	2	0.222	-1.504	-0.3342
<i>Ameiva undulata</i>	Cuije de cola oscura	2	0.222	-1.504	-0.3342
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra	1	0.111	-2.197	-0.2441
		9	1.000	-13.994	-1.8892
Aves					
Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia relativa Pi=ni/N	Ln(Pi)	H= Pi*Ln(Pi)
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	2	0.091	-2.398	-0.2180
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	2	0.091	-2.398	-0.2180
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuculillo pico-amarillo	1	0.045	-3.091	-0.1405
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	2	0.091	-2.398	-0.2180
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	2	0.091	-2.398	-0.2180
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	5	0.227	-1.482	-0.3367
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	1	0.045	-3.091	-0.1405

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco	1	0.045	-3.091	-0.1405
<i>Dendroica discolor</i>	Chipe de pradera	1	0.045	-3.091	-0.1405
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa	2	0.091	-2.398	-0.2180
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	3	0.136	-1.992	-0.2717
		22	1.000	-27.8277	-2.2604
Mamíferos					
Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$H = P_i * \ln(P_i)$
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1	0.143	-1.946	-0.2780
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	0.286	-1.253	-0.3579
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	0.286	-1.253	-0.3579
<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla	1	0.143	-1.946	-0.2780
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	1	0.143	-1.946	-0.2780
		7	1.000	-8.3433	-1.5498

4.9.3. Paisaje.

La tipología de paisajes consiste en la clasificación y cartografía de los paisajes naturales, en general modificados por la actividad humana, así como en la comprensión de su composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo. Los paisajes, también denominados geocomplejos, son sistemas territoriales naturales, usualmente modificados por la actividad humana; esta modificación puede resultar de diferentes grados de alteración o intervención antrópica. Los paisajes de índole tipológica (por oposición a aquellos de características únicas, en general designados con un topónimo, son repetibles en el espacio y el tiempo, y se distinguen de acuerdo con los principios de homogeneidad relativa en su estructura y composición, repetibilidad y pertenencia a un mismo tipo. Para establecer una tipología, los paisajes se clasifican de acuerdo con variables o parámetros que describen sus propiedades o atributos fundamentales.

Para el análisis de paisaje para la zona del proyecto se realizó una sobreposición cartográfica de los temas de cobertura y uso de suelo, suelo y tipo de roca, dando como resultado un mapa que integra las variables utilizadas y muestra una homogenización de la zona. El predio en cuestión muestra pendientes de bajas a medias 8 a 16, alrededor del mismo, al ubicarse en una geoforma dentro de un relieve caracterizado como llanura costera, lo que indica que la susceptibilidad a deslizamientos es media, de la misma manera el sistema ambiental solo presenta zonas de inundación hacia la zona de humedal en los esteros, la zona del proyecto no se encuentra en dichas zonas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Respecto al tipo de suelo y la roca subyacente, en la totalidad del área el proyecto se clasificó como regosol cuya formación obedece a procesos de arrastre de materiales alóctonos provenientes de zonas más altas o por procesos fluviales. El uso de suelo corresponde a industrial, al ser superficies de vegetación con un grado de disturbio antropogénico, aseveración que se respalda por medio del INEGI, fuente oficial que en su Serie 6 de vegetación y uso de suelo para el año 2017, indica para la zona que no se presentan coberturas de vegetación primarias, indicando un ambiente modificado a favor de actividades de tipo industrial de mediano impacto. (Figura 4.34).

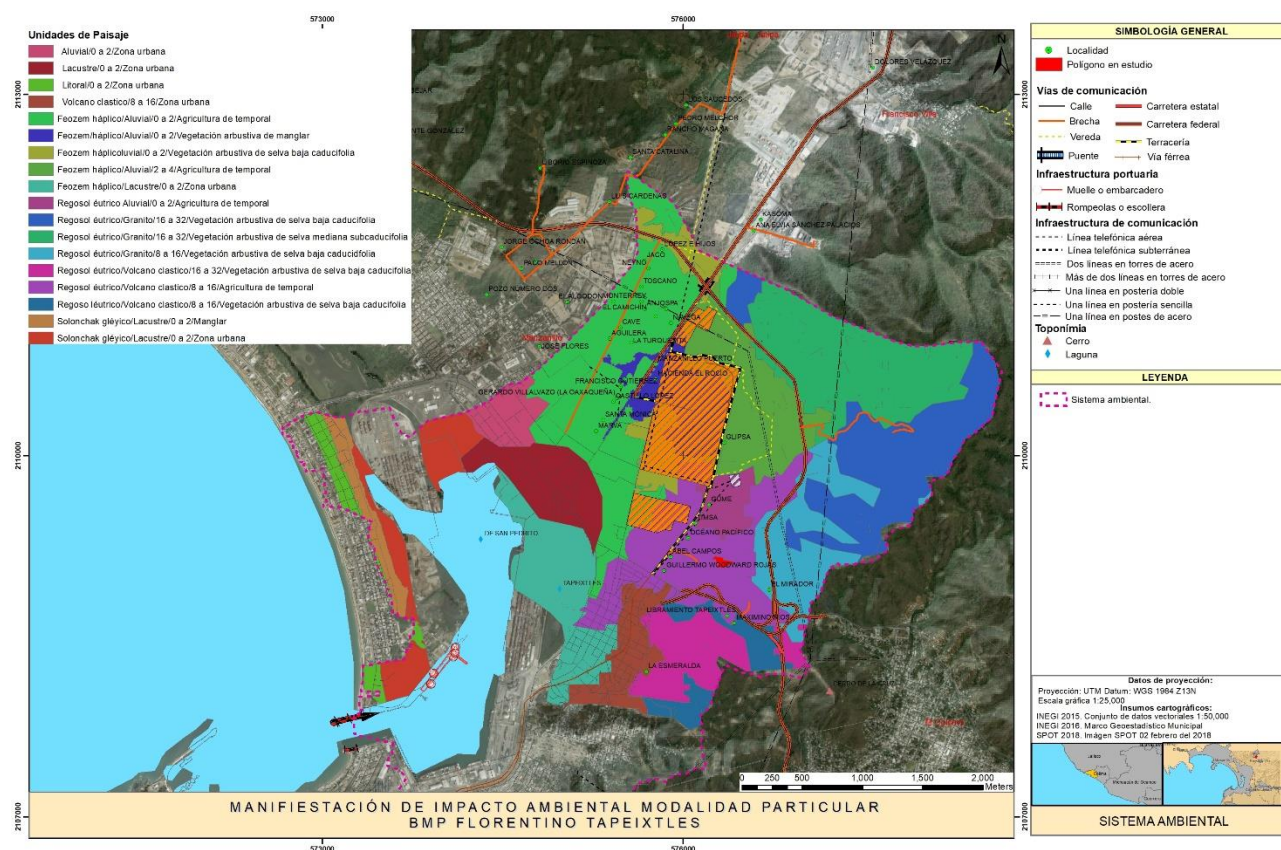


Figura 4-34 Unidades de paisaje dentro del Sistema Ambiental, así como en el sitio del proyecto.

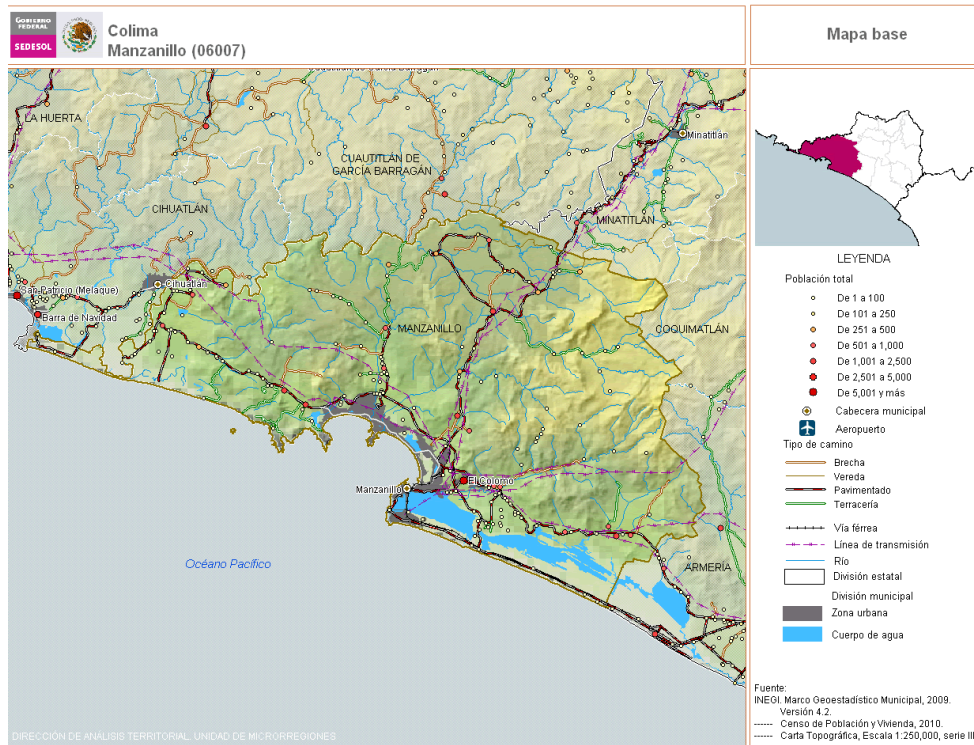
4.3. Medio socioeconómico.

a) Demografía.

El predio propuesto para la implementación del banco de materiales pétreos, está ubicado en el municipio de Manzanillo, es cabecera del municipio de nombre homónimo en el estado de Colima y limita al norte con

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA

Minatitlán al este con Coquimatlán y Armería; al sur, está el océano Pacífico; y al oeste y noroeste limita con el estado de Jalisco. La ciudad se compone de 9 localidades Tapeixtles, Salagua, Naranjo, Colomos, Miramar, Valle, Brisas, Santiago y Manzanillo (también conocido como Manzanillo centro). Gracias al desarrollo comercial de México, Manzanillo que se proyecta como un puerto comercial y destino turístico está experimentando un rápido crecimiento en infraestructura y atracciones turísticas.



- [2] INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

Figura 4-35 Demografía en el municipio de Manzanillo.

Tabla 4-9 Datos poblacionales del Municipio de Manzanillo.

Municipio de Manzanillo		2005			2010	
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	68,955	68,887	137,842	81,007	80,413	161,420
Viviendas particulares habitadas	37,080			44,860		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	512	409	921			1,159

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 4-10 Distribución de la población.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	1,184	0.73	142	80.68
100 a 499	3,839	2.38	16	9.09
500 a 1,499	10,640	6.59	13	7.39
1,500 a 2,499	5,467	3.39	3	1.7
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	140,290	86.91	2	1.14
Total	161,420	100	176	100

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

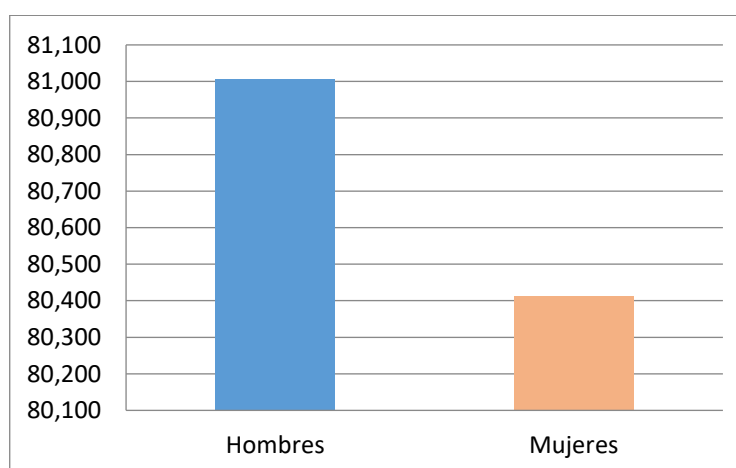


Figura 4-36 Relación hombres-mujeres en el municipio.

De las principales localidades Manzanillo representa el 89% de la población total, debido a la alta industria que tiene el municipio. Figura 4.2. La distribución de la población según sexo presenta proporciones diferentes en los distintos niveles de análisis; en el estado de Colima el número de mujeres es ligeramente superior al de hombres, representando las primeras al 50.57 % de la población total y los segundos al 49.42 %, lo que arroja un índice de masculinidad de 97.73, es decir existen 98 hombres por cada cien mujeres. En el caso del estado de Colima la proporción de hombres es mayor que la de mujeres entre las edades de 0 a 4 años, lo que sugiere que la tasa de mortalidad de las niñas es más alta. Esta situación se mantiene más o menos constante hasta la edad de 14 años con índices de masculinidad que van de 104.6 hombres por cada cien mujeres. A partir de los 15 años la distribución por sexo da un giro radical con un índice de masculinidad de 99 hombres por cada cien mujeres hasta la edad de 19 años. De los 18 a los 65 años, el índice de masculinidad en promedio es de 92.5

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

hombres por cada 100 mujeres. La tendencia al decremento de la población masculina es un comportamiento asociado normalmente tanto a una mayor tasa de mortalidad de varones como a una mayor movilidad migratoria de los mismos. En referencia con el municipio de Manzanillo el índice de masculinidad en el periodo 1995-2000 es 100.12, es decir tiene un mayor número de hombres que de mujeres. Sin embargo, también presenta una tendencia a la disminución de hombres debido a que existe una situación migratoria presentando un índice de masculinidad de 98/100.

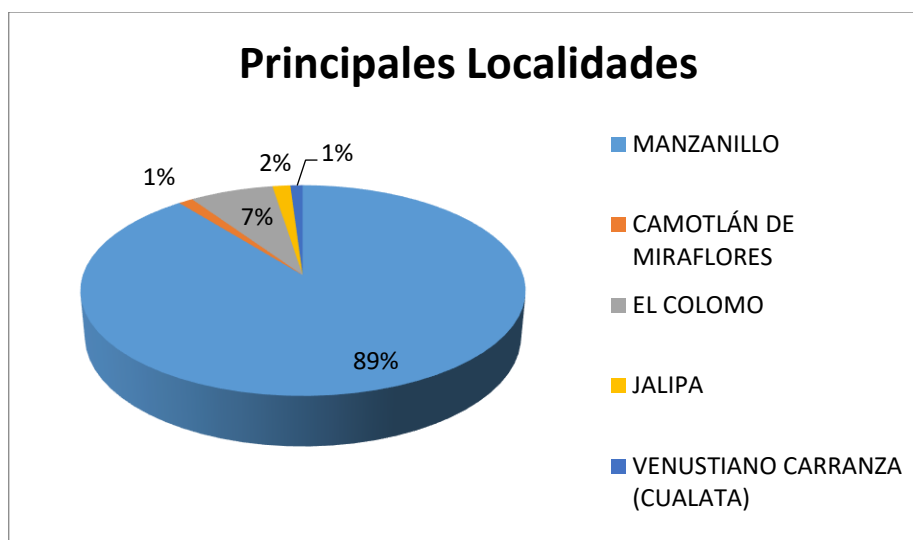


Figura 4-37 Relación hombres-mujeres en el municipio.

b) Población económicamente activa.

De acuerdo con el INEGI (2009), la Población Económicamente Activa comprende a las personas de 12 años y más que realizaron algún tipo de actividad económica, o que buscaron activamente hacerlo en los dos meses previos a la semana de referencia.

En el ámbito estatal, la población económicamente activa (PEA) representó el 54.2% de la población mayor de 12 años en el 2000. A nivel municipal, aquellos con localidades urbanas tienen las tasas de participación económica más altas, y en el resto de los municipios esta tiende a descender situándose por debajo del promedio estatal.

Manzanillo se encuentra en el grupo de municipios de alta participación económica destaca el con el 54.2 %.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

c) Grupos étnicos.

En el municipio de manzanillo no se cuenta con ningún grupo étnico.

d). Salario mínimo vigente.

La Ciudad de Manzanillo se incluye en la zona económica IV, estando comprendida dentro el área geográfica “C”, correspondiéndole un salario mínimo \$51.95 pesos moneda nacional y actualmente vigente a partir enero 2009 de acuerdo al tabulador establecido por el Servicio de administración Tributaria (SAT).

e) Nivel de ingresos per capita.

Según los ingresos percibidos por la población en el municipio de Manzanillo se observa en la siguiente figura.

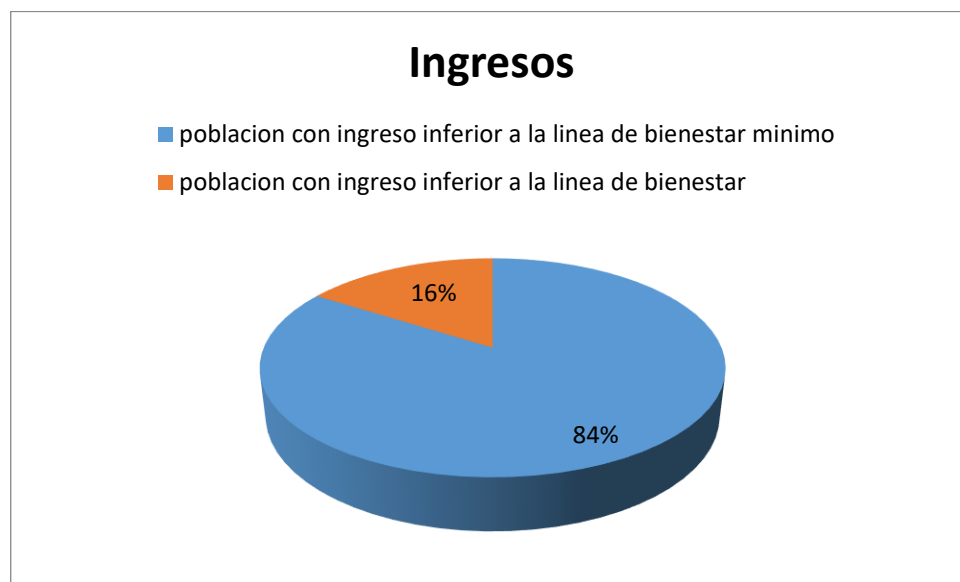


Figura 4-38 Nivel de ingresos per capita.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS "FLORENTINO TAPEIXTLES", MANZANILLO COLIMA**

Los habitantes que perciben el salario mínimo, representan el 44.3% del total de la población de los cuales, el 37.2% el mínimo considerado para estar en una línea de bienestar aceptable para vivir.

f). Servicios.

Se tienen garantizados en su totalidad los servicios de agua entubada, servicios de energía eléctrica, manejo y disposición de residuos sólidos, red de alcantarillado y drenaje.

- Agua potable: El Municipio cuenta con un total de 41 sistemas de agua potable.

- Electricidad: En el Municipio existen un total de 28,538 tomas eléctricas domiciliarias (comprende: residenciales, industriales y comerciales).

En Manzanillo se logró un importante avance con la instalación de la Central Termoeléctrica "General Manuel Álvarez" (1982-1988), que consta de 4 unidades de 300 MW y 2 de 350 MW, cada una respectivamente con una capacidad total de 1,900 MW. Esta planta se encuentra ubicada en la Barra de Cuyutlán, al Este del canal de ventanas, en donde se facilita la llegada del combustible y la toma de agua para enfriamiento de las turbinas. La energía que genera la termoeléctrica se incorpora, en su mayor parte, al sistema nacional. Manzanillo utiliza unos 10 MW y el resto se destina al centro y occidente del país.

- Sistema de manejo de residuos.

Superficie de los rellenos sanitarios: 4 Hectáreas.

Volumen de Recolección de Basura: 43.8 miles de toneladas /año. f

Vehículos recolectores.

- Telefonía celular y fija, telégrafo y correo. En el sitio se cuenta con instalaciones necesarias para la prestación del servicio.

- Vías de acceso. El municipio se encuentra bien comunicado por la red de carreteras; los principales ejes carreteros son: Colima-Manzanillo (4 carriles, vías de cuota y de libre acceso), Manzanillo-Puerto Vallarta, Manzanillo-Minatitlán, Ramal-Aeropuerto, Cuyutlán-Manzanillo y Libramiento-Colomos-Tapeixtles, que comunican a Manzanillo con todo el estado y el país, para el intercambio comercial por vía terrestre que se da

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

en el puerto; además, está el Aeropuerto Internacional “Playa de Oro”, inaugurado en 1972, que es el más importante del estado por su alcance nacional e internacional.

- Transporte aéreo. El aeropuerto más cercano al sitio es el Aeropuerto Internacional Playa de Oro.

- Transportación marítima. El Puerto de Manzanillo cuenta con la infraestructura para recibir buques comerciales y de cruceros turísticos.

- Red Carretera. Las vías principales del Estado de Colima son: México 110, Colima-Río Naranjo; Colima - Tecomán, Tecomán-Cerro de Ortega; México 200, Costera del Pacífico, Tecomán-Río Cihuatlán; México 054, Colima-Tonila y Manzanillo-Minatitlán y la Autopista Guadalajara-Manzanillo. El Municipio de Manzanillo tiene un total de 346.5 kilómetros de longitud de red carretera; de los cuales 155.7 km son del tipo Troncal Federal Pavimentada, 58.20 km son del tipo de Alimentadoras Estatales Pavimentadas, 40.0 km son Alimentadoras Estatales Revestidas; lo que se refiere a Caminos Rurales se tiene que 5.1 km. son pavimentadas, 6.6 km son en terracería y 80.90 km son revestidas. Además, el Municipio de Manzanillo cuenta con una longitud de red carretera federal de cuota de 58.80 kilómetros.

- Red Ferroviaria. El Puerto de Manzanillo es uno de los más importantes de la costa occidental mexicana en gran medida por sus conexiones ferroviarias con el interior del país. Las principales estaciones son Manzanillo y Alzada; en estos lugares se embarca mineral de hierro a las diferentes fundiciones del país; estos embarques representan el 89% del volumen total de la carga movilizada por ferrocarril en la entidad. La estación de Manzanillo cuenta con patio ferroviario y vías suficientes para recibir clasificados y desechos de carga que se transportan en el Puerto. Esta área de embarque tiene vía de circulación, tres vías de patio y tres ramas que conectan a las vías del muelle; la longitud de vías construidas es de 4.3 km. Es el único Puerto en el país que cuenta con el servicio de tren de doble estiba. Su sistema de red ferroviaria interna es moderno y con gran capacidad de almacenamiento y desalojo.

g) Equipamiento urbano.

- Agua potable: El Municipio cuenta con un total de 41 sistemas de agua potable.

- Centros educativos. En manzanillo se cuenta con una escuela de educación especial, unidades de servicio de apoyo a la educación regular el instituto tecnológico de colima, la Universidad Autónoma del Pacífico y el instituto tecnológico de estudios superiores de monterrey (campus colima).

- Centros de salud. En la ciudad de Manzanillo se cuenta con distintos centros hospitalarios, tanto públicos como privados, de primer y segundo grado.

- Vivienda, indicar el tipo de vivienda predominante por su tipo de material de construcción y su distancia al predio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

En relación al tipo de material predominante en viviendas particulares se presentan con tierra 1,864 que equivale al 5.01 %, viviendas si sanitario 803 con un valor de 1.79 % y las viviendas con un nivel de asentamiento representan un valor de 14,945 lo que equivalen al 33.43%. INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 4-11 Datos de vivienda.

Manzanillo	2005		2010	
Indicadores	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	35,447		44,793	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	1,767	5.01	1,864	4.18
Viviendas con muros endebles	ND	ND	1,917	4.18
Viviendas con techos endebles	ND	ND	1,456	3.17
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	13,302	37.63	14,945	33.43
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	437	1.24	491	1.10
Viviendas sin luz eléctrica	260	0.74	276	0.62
Viviendas sin agua entubada	1,486	4.21	1,560	3.50
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	ND	ND	1,809	3.94
Viviendas sin sanitario	934	2.65	803	1.79

- Zona de recreo. El municipio de Manzanillo cuenta con centros recreativos como son jardines, centros deportivos etc.

h) Actividades económicas. Dentro del sector primario en Manzanillo predominan en la agricultura cultivos de plátano, limón, coco, maíz, frijol, ajonjolí y mango, la ganadería (de ganado bovino, porcino y caprino) y la pesca (con la captura de tiburón, guachinango, sierra, lisa, pargo, dorado, marlín y pez vela).

En la industria destacan la Peletizadora del Consorcio Minero Benito Juárez Peña Colorada, la Termoeléctrica Manuel Álvarez de la Comisión Federal de Electricidad, así como plantas procesadoras de pescado.

En el sector terciario, en Manzanillo destaca el Puerto el cual brinda servicios portuarios adecuados a los requerimientos de la exportación y la importación de bienes. Por sus condiciones naturales, Manzanillo cuenta

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

con lugares propios para el desarrollo turístico, el cual constituye una actividad de vital importancia para el progreso socioeconómico del municipio.

En 2017, prestaban sus servicios en el estado de Colima 635 empresas turísticas, generando un total de 8 072 empleos, y operaron en la entidad 161 establecimientos de hospedaje, de los cuales la mitad de ellos en Manzanillo (DENUE, 2018). Como se deduce, las principales actividades económicas en el municipio se concentran en el sector terciario, lo que hace necesario mejorar la infraestructura urbana y de servicios para fortalecer el potencial turístico y comercial del Puerto y la ciudad de Manzanillo.

i) Migración.

En México, el fenómeno migratorio es complejo y difícil de abordar, por todos los procesos migratorios que lo conforman: salida, llegada, retorno o tránsito de migrantes, tanto dentro del territorio nacional como al exterior. Históricamente, la migración interna ha sido el principal componente de los cambios observados en la distribución territorial de la población. Siendo los polos de atracción las grandes ciudades del país y recientemente las ciudades medianas y pequeñas, las cuales atraen principalmente a la población rural. En tanto que la migración al exterior del país es un fenómeno que obedece a motivaciones vinculadas con la búsqueda de mejores condiciones de vida, a lo cual subyace la operación de diversos y complejos factores estructurales, como son las asimetrías económicas (CONAPO, 2009). El estado de Colima se encuentra dentro del grupo de estados que presentan un alto índice migratorio, siendo los municipios de Armería, Ixtlahuacán y Minatitlán los que presentan un alto índice de migración. El municipio de Manzanillo presenta un grado de intensidad migratoria, al contar con 31,482 hogares con población inmigrante (índice de intensidad migratoria del -0.020) (INEGI, 2000).

Tabla 4-12 Indicadores de migración.

Manzanillo	2005	2010
Población total	137,842	161,420
% Población de 15 años o más analfabeta	5.32	4.31
% Población de 15 años o más sin primaria completa	18.58	15.58
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	0.85	0.71
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.61	0.45
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.33	1.43
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	37.63	33.43
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	5.37	4.25
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	13.18	13.09

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	35.40	24.95
Índice de marginación	-1.51322	-1.55325
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,314	2,334
Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)		

j). Factores socioculturales.

Los recursos naturales de Manzanillo están fuertemente amenazados, producto del impulso económico y el crecimiento poblacional, en donde el desarrollo comercial e industrial y los servicios ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo que ha venido transformando el ecosistema costero de fundamental importancia para el equilibrio ecológico y sustento de la propia región. El manglar ha sido uno de los ecosistemas más devastados en la región, situación que pone en riesgo la estabilidad de la costa, ya que su presencia física evita la erosión de las playas y protegen el litoral de los fuertes vientos provenientes del mar. Las zonas más impactadas son en la laguna de Juluapan, en el estero de Las Garzas y en la laguna de San Pedrito, por las obras de expansión del recinto portuario de los últimos años (PDUM 2006-2009).

- Cultura y religión. El nombre del municipio se deriva del árbol de nombre Manzanillo (Hippomani mancinella) planta euforbiácea común en la región, cuyo fruto es venenoso, así como el látex; estar cerca del árbol por un tiempo produce urticaria. Asimismo, su nombre en lengua náhuatl es Cozcztlán que se integra con los vocablos Cozcatl y Tlán. El primero significa piedra preciosa, joya, collar (perlas), gargantilla; el segundo quiere decir locativo (lugar); por lo tanto, se enuncia como "Lugar de joyas, collares, gargantillas" o también "Donde se hacen collares" (INAFED, 2009). La religión practicada en el municipio es católica en un 80 % y las 20 % restantes pertenecen a otras congregaciones (evangelistas, bautistas, etc.)

- Patrimonio histórico. Referente al patrimonio histórico, Manzanillo no ha desarrollado un acervo patrimonial significativo, circunscrito a las obras para la habilitación del puerto y un reducido número de fincas afectas al patrimonio histórico, obras que fueron realizadas en el Siglo XX y por tanto no son sujetas de la protección de la Ley Federal de Zonas de Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos, lo que las ha hecho vulnerables ante el crecimiento de la ciudad.

Sin embargo, dentro del patrimonio histórico del municipio de Manzanillo, sobresale en el centro de la ciudad la plaza y su vistosa escultura del pez vela de 25 metros de altura. Dicha escultura se creó para enmarcar la hazaña realizada en 1957: se dice que en 1957 se pescaron 336 peces vela en Manzanillo y por ese motivo se le conoce como “La Capital Mundial Del Pez Vela” y cada año se celebra un torneo en donde participan muchos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

pescadores de todo el mundo, El torneo se realiza en febrero y en noviembre y es uno de los eventos más importantes de Manzanillo.

- Otros sitios de interés cultural y que forman parte del patrimonio histórico de Manzanillo son:

- El Museo de Arqueología (de la Universidad de Colima), ubicado en la popular colonia de San Pedrito; donde se pueden encontrar, como parte de su acervo, esculturas, herramientas o utensilios que los antiguos habitantes de Manzanillo utilizaban en su vida diaria. Además, este espacio es utilizado para realizar conciertos y exposiciones (pictóricas y escultóricas). A un costado de este museo se encuentra el Polideportivo de la Universidad de Colima.

- El centro de Manzanillo. Dentro del cual es posible apreciar una gran variedad de negocios, así como admirar la arquitectura de sus edificaciones. Se puede destacar la Biblioteca municipal la cual cuenta con un acervo muy diverso.

4.4. Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico se realizó en función de las condiciones naturales bióticas y abióticas, tomando como referencia la microcuenca hidrológica - forestal y el área de influencia (unidad de paisaje), cuyo proceso para su obtención se describe en el inciso del apartado anterior.

El sistema ambiental donde se encuentra el proyecto nos indica características donde predomina la vegetación arbustiva secundaria con un uso agrícola permanente para el cultivo de palma predominantemente, asociado a un uso industrial de medio impacto, el predio se encuentra inmerso en un paisaje cuyas características dominantes son de carácter urbano, asociada a la zona de apoyo para el almacenamiento de contenedores, así como bancos de materiales.

a). Diagnóstico general de los elementos abióticos y bióticos.

- Clima. Las actividades del proyecto no acarrearán efectos regionales al clima.

- Geología. La geología, consistente en rocas ígneas intrusivas, no se presentan fallas o fracturas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

- Geomorfología. Las condiciones a nivel microrelieve presentan pendientes medias de 8 a 16 grados, por lo que la energía del relieve moderada, en donde se deben considerar los riesgos a deslizamientos y erosión de suelo dentro del diseño del proyecto. De la misma manera la vulnerabilidad a inundaciones es nulo al no estar el proyecto dentro de depresiones del terreno.
- Suelo. El suelo emergente se considera de tipo regosol, cuyas características son limitadas para el sustento de actividades productivas por su escaso desarrollo.
- Hidrología. No se presentan corrientes de índole intermitente o permanente que presentan relación con las áreas del proyecto. En el sistema ambiental, la red hídrica se encuentra en forma de canales de riego. Respecto a la hidrología subterránea, el proyecto no incide sobre mantos freáticos o manantiales, dada el material aluvial pose susceptibilidad media y baja para la infiltración.
- Vegetación. El sitio no presenta en la actualidad un tipo de vegetación primario, se desarrollan especies tolerantes al disturbio de naturaleza arbustiva y herbácea.
- Fauna. Dentro del sitio del proyecto, solamente se registran un reducido número de especies adaptables a las condiciones de disturbio.

b) Integración e interpretación del inventario ambiental.

De acuerdo con Gómez Orea (1999), la valoración de los factores ambientales implica en primera instancia medir, y después traducir esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia. Para este proyecto en particular se consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos e instrumentos legales aplicables.

Para valorar el medio físico, se pueden considerar entre otros los factores siguientes:

- Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).
- Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial, tanto positiva como negativa.
- Valor productivo, que se refiere a la capacidad en cuanto a recursos
- Valor científico-cultural, que se relaciona con las características relevantes para la ciencia y la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc. Éstos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden.

La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (ej. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (ej. índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional.

Los criterios utilizados en este estudio para la valoración de los diferentes factores fueron los siguientes (tabla 4-13).

Tabla 4-13 Significado de cada criterio.

Criterio	Definición
Normativos	Se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos, tales como Normas Oficiales Mexicanas.
Diversidad	En general se suele valorar como una característica positiva un factor alto, ya que en vegetación y fauna están estrechamente con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
Rareza	Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial. Se suele considerar que un determinado recurso tiene mayor valor mientras más escaso sea.
Naturalidad	Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.
Aislamiento	Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor que las poblaciones no aisladas.
Calidad	Este indicador se considera útil especialmente para problemas de contaminación atmosférica, del agua y del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados con respecto a los “normales” establecidos. Se debe considerar que los valores por debajo de los límites máximos permitidos sean las calificaciones más altas y en caso de rebasarlos, los más cercanos a este tendrán las calificaciones más altas.
Representatividad	Es la capacidad de representar a espacios o comunidades más amplias que el ámbito estudiado. Es un criterio utilizado para identificar los espacios a proteger de tal manera que se encuentre representada en ellos la diversidad ambiental en un ámbito determinado (local, municipal, estatal, regional, etc.). Se utiliza en el sentido de valorar más lo que es más representativo.
Fragilidad	Se entiende como susceptibilidad al deterioro de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad por lo que se le atribuye un mayor valor.

Considerando los criterios anteriores y seis factores ambientales donde se engloba la representatividad de la microcuenca, se obtuvo la matriz de interacción que se muestra en la Tabla 4-14. Es importante señalar que no hay interacción entre todos los factores y criterios seleccionados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 4-14 Matriz de interacción de factores ambientales vs criterios

Criterios/Factor Ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad
Aire				X		X		
Suelo				X		X	X	
Agua	X			X	X	X	X	X
Vegetación	X	X	X	X	X	X	X	X
Fauna	X	X	X	X	X		X	X
Paisaje		X	X	X	X		X	X
Usos del suelo	X	X					X	
Población	X							X

Para calificar a cada uno de los factores ambientales seleccionados se les asignó una calificación relacionándolo con cierta calidad ambiental distribuida en un intervalo de 0 a 1, siendo cero la condición más desfavorable y uno la condición óptima, tal como se presenta en la Tabla 4-15. Calificando cada uno de los factores en los criterios donde existe interacción, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 4-16. Con los datos obtenidos al calificar cada uno de los factores, se obtuvo un promedio aritmético, tanto para los factores como para los criterios y se construyeron las gráficas correspondientes.

Tabla 4-15 Escala de calificación para cada uno de los criterios ambientales.

Factor	Condición	Calidad ambiental	Factor	Condición	Calidad ambiental
Normatividad	No existe	0	Calidad	Nula	0
	Parcial	0.5		Muy baja	0.2
	Compleja	1		Baja	0.4
Diversidad	Baja	0		Media	0.6
	Media	0.3		Alta	0.8
	Alta	0.6		Muy alta	1
	Muy alta	1	Representatividad	Nula	0
Rareza	Baja	0		Muy baja	0.2
	Media	0.3		Baja	0.4
	Alta	0.6		Media	0.6
	Muy alta	1		Alta	0.8

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Naturalidad	Nula	0	Fragilidad	Muy alta	1
	Muy baja	0.2		Nula	0
	Baja	0.4		Muy baja	0.2
	Media	0.6		Baja	0.4
	Alta	0.8		Media	0.6
	Muy alta	1		Alta	0.8
Aislamiento	Nulo	0		Muy alta	1
	Bajo	0.3			
	Medio	0.6			
	Alto	1			

c) Síntesis del inventario.

Como se puede apreciar en la tabla 4.16 y figuras 4.39 y 4.40, los factores, fauna y usos del suelo fueron los que presentaron una calidad ambiental baja (0.40), ello se debe fundamentalmente a que la vegetación original ha sido modificada a favor de actividades industriales de bancos de material y patios de contenedores.

En cuanto a la calidad del agua, esta se refiere primordialmente a las características de conservación del agua por tratarse de escurrimientos intermitentes, lo cual le imprime condiciones de calidad ambiental intermedia a baja (0.2 - 0.4).

En términos de diversidad posee un valor bajo de los índices considerados con 0.2, valor que dista de ser un ecosistema en condiciones primarias.

En referencia a la fragilidad, los factores ambientales con mayor afectación son agua y la fauna, derivado de un proceso de modificación del entorno natural con el fin de establecer instalaciones para el almacenamiento de contenedores y movimiento de maquinaria, así como, actividades para la extracción de material juegan un papel importante para definir las condiciones del sistema ambiental y su presión sobre la fauna.

Los factores ambientales con mayor representatividad son paisaje, uso de suelo que se distribuye en la totalidad de la zona de influencia. A su vez el uso de suelo es representativo del área de influencia, con un índice de rareza medio.

El factor suelo presenta una calidad ambiental media, debido al uso de suelo, cuyas actividades han propiciado la remoción paulatina de la vegetación, elevando la vulnerabilidad a procesos de compactación, de la misma

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

manera, las propiedades físicas del suelo son alteradas por el pastoreo actual que se está llevando a cabo en las zonas que cuentan con coberturas arbustivas. En términos de representatividad el suelo dentro del área de influencia del proyecto es alta, incluso saliendo del ámbito del sistema ambiental.

La fauna dentro del sitio del proyecto es poco abundante y medianamente diversa dada la homogeneidad de hábitats; debido a esto la calidad se considera baja.

El factor ambiental uso de suelo resultó con una calidad media, particularmente debido a que las actividades actuales se encuentran orientadas con las actuales políticas de uso del territorio, subscritas al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local de Manzanillo; el paisaje en la zona presenta una rareza baja, por lo que se trata de un ambiente heterogéneo.

El área de influencia donde se enmarca el área del proyecto se presenta en una geoforma de llanura costera, caracterizada por pendientes que van de 8-16°. A su vez no se encuentran corrientes perennes, la corriente más cercana es intermitente y se encuentra a una distancia de 3,200 metros, denominada Jalipa al oeste del área del proyecto.

Los riesgos por deslizamientos en la zona son de carácter medio por la pendiente, mismas que serán niveladas. No se presentan fallas o fracturas en un radio de 1 km, así mismo la zona del proyecto no tiene problemas por inundaciones al no estar dentro de una depresión del terreno.

El proyecto se inserta de manera compatible en el paisaje del área de influencia. De esta manera, la ejecución de un procedimiento riguroso de compatibilidad ambiental a través de medidas de compensación y mitigación, asegurará la generación de beneficios socioeconómicos por medio de un proyecto responsable en términos ambientales.

Tabla 4-16 Calificación de la calidad ambiental para el proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Criterios/Factor Ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Aire	0.5	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0.2	0.24
Suelo	0.5	0	0	0.2	0	0.2	0	0.2	0.14
Agua	0.5	0	0	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.24
Vegetación	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.24
Fauna	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.26
Paisaje	0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.2	0.28
Usos del suelo	1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.2	0.40
Población	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	0	0.2	0.2	0.26
Promedio	0.48	0.19	0.19	0.23	0.18	0.25	0.33	0.23	

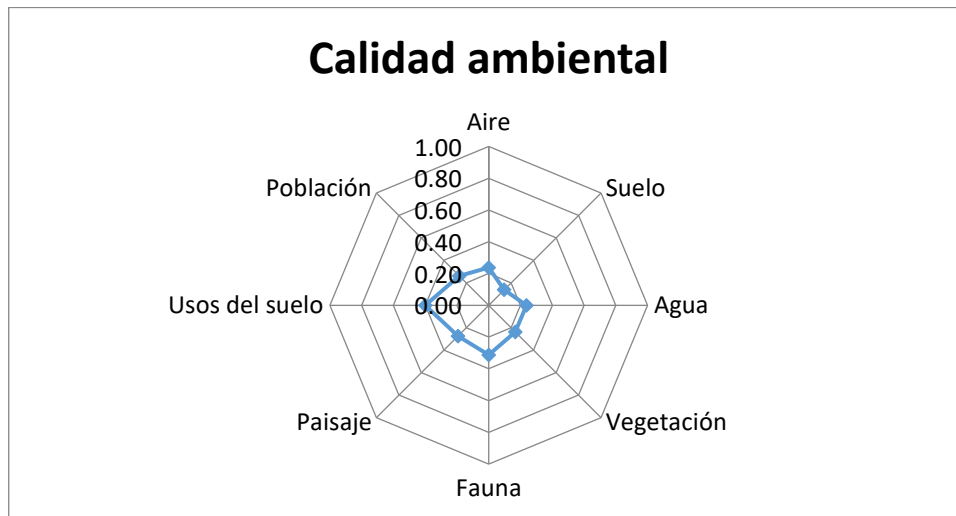


Figura 4-39 Índice de calidad ambiental para el sitio del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

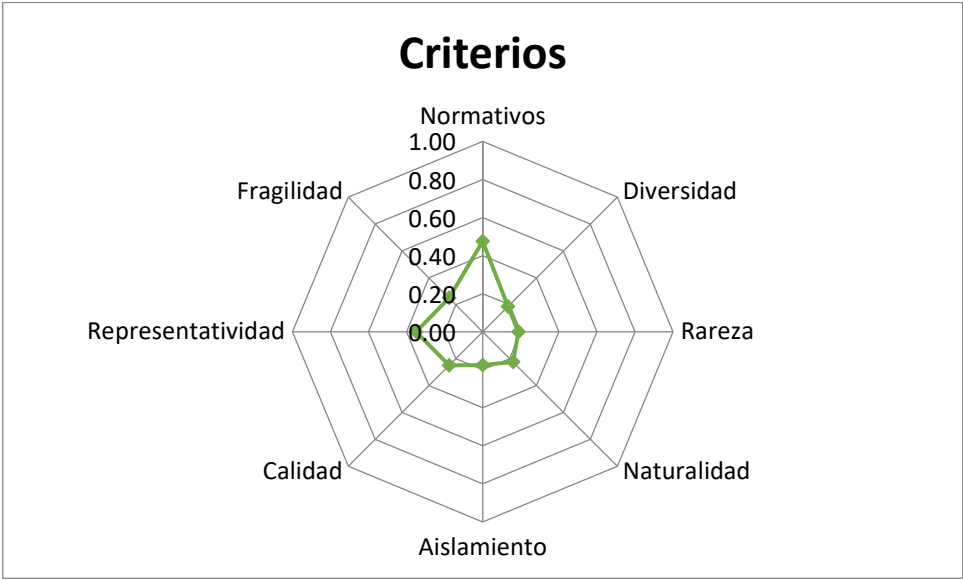


Figura 4-40 Importancia de los criterios utilizados dentro del diagnóstico.

5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

La Evaluación del Impacto Ambiental es un proceso que se establece con base en un conjunto de estudios, sistemas técnicos y administrativos, que busca integrar aspectos ambientales y criterios de sostenibilidad en la elaboración y adopción de planes, programas y proyectos para que, a la vista de un conjunto de alternativas en consideración, se elija la más adecuada y se prevengan y corrijan los efectos negativos sobre el medio ambiente y bienestar humano.

La Evaluación de Impacto Ambiental, es considerada una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente. Su objetivo consiste en establecer un método de estudio y diagnóstico con el fin de identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente. Cabe entonces recalcar que la EIA se debe elaborar sobre la base de un proyecto, previo a la toma de decisiones y como instrumento para el desarrollo sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos. De ninguna manera corresponde realizarla sobre proyectos ya ejecutados, acciones ya realizadas o políticas públicas ya implementadas (Dellavedova, 2011).

La presente evaluación se plantea como un principio precautorio para determinar la posible afectación por la implementación el Proyecto sobre determinados componentes ambientales, esto a través de una la evaluación del impacto ambiental, como herramienta que facilita la identificación cualitativa y cuantitativa de las obras y/o actividades con los factores ambientales. De igual manera, el impacto ambiental definido como cualquier modificación al entorno natural o humano, o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental, pueden ser tanto positivos como negativos.

Objetivos específicos de la EIA:

- Identificar, prevenir y valorar los impactos ambientales de una acción proyectada.
- Identificar las medidas en relación a los impactos detectados, luego mitigar aquellos negativos y resaltar los positivos.
- Proponer alternativas al proyecto que permitan revertir y/o corregir los posibles procesos de deterioro ambiental.
- Enunciar los resultados a los responsables de la toma de decisiones, a los usuarios y al público en general.

Durante las diferentes etapas de la ejecución de este proyecto, se generarán una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales, cuya identificación y evaluación constituyen la finalidad de este capítulo.

El proceso de evaluación de impactos (Figura 5.1), tiene como función primaria la identificación, la interpretación y la cuantificación de las interacciones proyecto-medio ambiente, de manera tal que se obtengan una predicción acertada de las consecuencias ambientales debidas a la ejecución del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLIS”, MANZANILLO COLIMA

La evaluación de impactos es el eslabón de enlace, entre el marco ambiental sobre el cual se ejecutará la obra y las medidas o recomendaciones propuestas en el Capítulo VI, las cuales serán prioritarias. Así la evaluación servirá como elemento base a partir del cual se establecerán las pautas para el establecimiento del programa de monitoreo.

El trabajo consistió en una primera etapa en el análisis de cada una de las actividades que comprenden el proyecto e impacto que estas generan, en función del estado ambiental inicial o de referencia. Este proceso culminó en la identificación de impactos y corresponde a la segunda actividad del proceso de evaluación. Dicho análisis se hizo para las etapas del proyecto (figura 5.1).

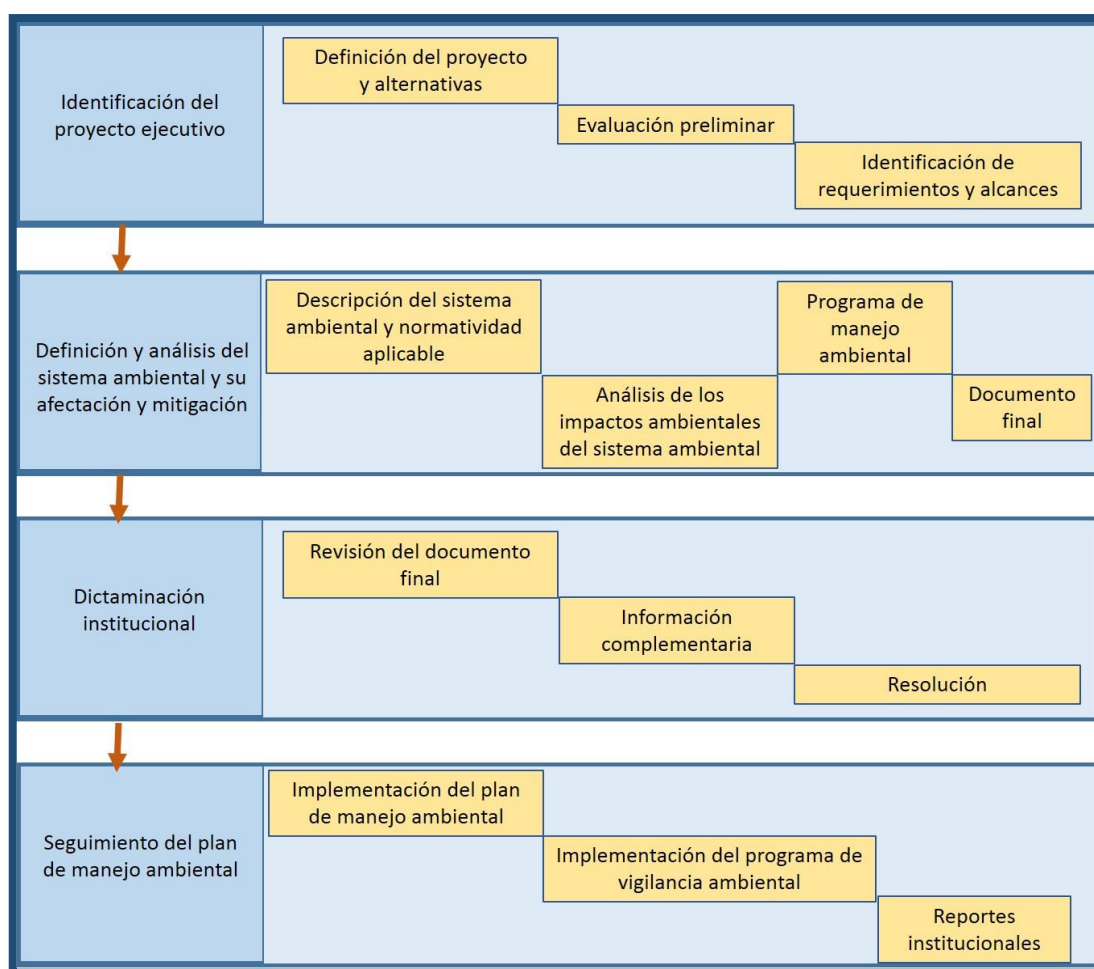


Figura 5-1 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Posteriormente, se realizó la cualificación de impactos con base en criterios de evaluación que se presentan en una matriz cribada. Estos indicadores localizados con precisión son considerados como los sitios para la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos del proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

La metodología para la identificación de impactos ambientales consideró el empleo de una matriz de Leopold modificada; y en una segunda etapa, la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando la metodología modificada por Bojórquez (1989). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

ETAPA 1. Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto.

En esta etapa se analizaron todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la construcción, operación y funcionamiento del proyecto para realizar una lista de actividades de que podrían causar algún tipo de impacto sobre el sistema ambiental.

ETAPA 2. Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales.

Mediante la caracterización de la microcuenca y del proyecto se realizó un listado de los factores y sus componentes ambientales que podrían sufrir algún impacto, ya sea positivo o negativo por la realización de las actividades.

ETAPA 3. Identificación de interacciones ambientales.

Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, se elaboró una matriz de identificación de interacciones ambientales donde se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que se listaron en el Tabla 9.1 y sobre los renglones se incluyeron los componentes ambientales relacionados con el proyecto especificado en el Tabla 9.2. La existencia de interacciones negativas entre las actividades y los componentes ambientales se señalarán con una cruz (x) y las interacciones benéficas con un símbolo de suma (+) en las celdas de intercepción.

ETAPA 4. Evaluación de impactos.

Adicionalmente, se asignó una calificación a cada una de las interacciones, calificándose como positivas o negativas, tomando en consideración si se prevé una disminución o una mejoría en las condiciones ambientales dentro del área de estudio. Asimismo, se identificaron interacciones en las cuales las actividades del proyecto no implican necesariamente una afectación (positiva o negativa) hacia los componentes ambientales del área de estudio, por ejemplo, la nivelación mecánica del materia, el acarreo y almacenamiento, ya no implicarán una afectación de la cubierta vegetal, dado que ésta se eliminó en la primer actividad (desmonte); con estos criterios de exclusión, se evita la duplicidad para valorar el mismo impacto ambiental durante dos o más actividades. Esto resultaría erróneo, dado que el impacto por desmonte

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

prevalece a través de las diferentes obras; lo cual no significa que las diferentes actividades impacten a la vegetación.

La evaluación consistió en calificar cada interacción mediante la aplicación de un conjunto de once criterios catalogados como básicos, complementarios y calificadores (Bojórquez Tapia, 1989; Duinker y Beanlands, 1986) (Tabla 5.1).

Tabla 5-1 Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar significancia de impactos.

Criterios	Definición		
BÁSICOS			
Magnitud (M)	Intensidad de la afectación en el área del impacto		
Extensión (E)	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio		
Duración (D)	Tiempo del efecto		
COMPLEMENTARIOS			
Sinergia (S)	Interacciones de orden mayor entre impactos		
Acumulación (A)	Presencia de efectos aditivos de los impactos		
Controversia (C)	Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto		
Mitigación (T)	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación		
CALIFICADORES			
Información	Cantidad y calidad de los datos que soportan la predicción		
Certeza	Probabilidad de ocurrencia		
Confianza	Certidumbre y/o incertidumbre con respecto a la predicción del impacto		
Estándares	Regulaciones ambientales (leyes, reglamentos, normas, etc.)		
Escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios			
VALOR	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	VALOR	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
0	Nulo	5	Moderado
1	De nulo a bajo	6	Moderado a alto
2	Muy bajo	7	Alto
3	Bajo	8	Muy alto
4	Bajo a moderado	9	Extremadamente alto

Estos criterios se evaluaron bajo la escala ordinal propuesta por el método a utilizar, que comprende diez niveles de magnitud (del 0 al 9), dependiendo del efecto que una actividad tiene sobre el componente. Los criterios calificadores información y estándares, se evaluarán como presente o ausente, mientras que la certeza y la confianza como baja o alta.

Los parámetros y escalas a utilizar para asignarle valor a cada criterio de la interacción identificada se definen en la Tabla 5.2.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 5-2 Parámetros y escalas de evaluación utilizada para cada criterio.

Criterios	Parámetros y escalas		
	1 – 3	4 – 6	7 – 9
Básicos			
Magnitud (M)	Baja , cuando la afectación cubre menos del 10% de los recursos existentes; o cuando los valores de afectación representan menos de la mitad del valor del límite máximo permisible por la normativa o criterio ambiental	Media , cuando la afectación cubre del 10% al 50% de los recursos existentes; o cuando los valores de afectación representan de la mitad del valor límite al límite máximo permisible por la normativa o criterio ambiental.	Alta , cuando la afectación es mayor del 50% de los recursos existentes; o ésta rebasa los límites máximos permisibles, establecidos por la normativa o criterio ambiental.
Extensión (E)	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 100 m.	Local , si el efecto ocurre a una distancia entre los 100 m y los límites de la unidad ecológica.	Regional , el efecto se manifiesta fuera de una unidad ecológica y abarca parcial o totalmente el área de estudio.
Duración (D)	Corta , cuando el efecto de la interacción dura menos de 1 año.	Mediana , el efecto de la interacción dura de 1 a 3 años.	Larga , el efecto de la interacción dura más de tres años.
Complementarios			
	0 – 3	4 – 6	7 – 9
Sinergia (S)	Nula a mínima , cuando una acción actuando sobre un factor, no produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	Moderada , cuando una acción actuando sobre un factor produce una incidencia ambiental poco relevante con respecto a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	Alta , cuando una acción actuando sobre un factor produce una incidencia ambiental relevante con respecto a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente
Acumulación (A)	Nula a Mínima , cuando el efecto no incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio o éstos son de poca magnitud (<20%) con respecto a los existentes.	Moderada , cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio, pero éstos aportan del 20 al 60% con respecto a la magnitud de los existentes.	Alta , cuando el efecto incrementa los impactos ocasionados por otros proyectos u otras actividades del propio y éstos son superiores al 60% con respecto a la magnitud de los existentes o incluso los rebasan.
Controversia (C)	Nula a Mínima , no hay controversia o ésta ha sido manifestada de manera informal o en algunas reuniones.	Moderada , existe controversia, las partes interesadas han recurrido a instancias legales para manifestar su inconformidad.	Alta , existe mucha controversia con el proyecto, las partes interesadas han recurrido a instancias legales y medios de información
Mitigación (T)	Nula a baja , no hay medida de mitigación aplicable, o ésta mitiga hasta un 30% del impacto ambiental identificado.	Media , existe(n) medida(s) de mitigación, ésta(s) reduce(n) del 30 al 60% del impacto ambiental identificado.	Alta a Muy alta , las medidas de mitigación aplicadas reducen del 60 al 100% el impacto ambiental identificado.
Calificadores			
Información	Se refiere a la cantidad y calidad de datos que soportan la predicción		
Certeza	Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del impacto ambiental		
Confianza	Se refiere a la certidumbre o incertidumbre con respecto a la predicción del impacto		
Estándares	Se refiere a la diferencia con respecto a una norma o criterio ambiental existente para la acción		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Para realizar la evaluación de las interacciones identificadas y obtener la significancia parcial y final de cada impacto se aplicaron las ecuaciones referidas en la Tabla 5.3.

Tabla 5-3. Ecuaciones aplicadas para la evaluación y significancia de los impactos.

Índices obtenidos	Fórmula aplicada
Criterios básicos o Índice Básico	$IB_{ij} = \frac{1}{27} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$
Criterios complementarios o Índice Complementario	$IC_{ij} = \frac{1}{27} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$
Significancia parcial o Índice de Impacto	$II_{ij} = (IB_{ij})^{(1-IC_{ij})}$
Significancia final, considerando las medidas de mitigación	$S_{ij} = II_{ij} * \left[1 - \frac{1}{9} (T_{ij}) \right]$

a) Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando los 3 parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), el origen de la escala de valoración es 0.111, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice.

Cabe recordar que los impactos ambientales identificados siempre poseerán los tres parámetros básicos, por lo que su valor mínimo será 1 y el máximo 9.

b) Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), este índice el origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo posible de obtener.

c) Índice de Impacto. El índice de impacto está dado por la combinación de los parámetros básicos y complementarios. Cuando existe alguno de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del índice básico se incrementa.

Significancia de impacto. Una vez obtenidos los índices IB, IC e II (básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto (S_{ij}), tomando en consideración la existencia y, en su caso, la eficiencia esperada de las medidas de mitigación (T_{ij}).

Con el uso de las ecuaciones señaladas se obtiene la significancia de cada impacto, cuyo posible rango de variación es de 0 a 1. Un valor final de cero significa la ausencia total del impacto, ya sea por su inexistencia o por su total mitigación. Por el contrario, un valor de 1 corresponde al máximo valor, lo que denota un impacto muy alto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Los valores de la significancia del impacto (Sij) que se obtienen se clasificaron de acuerdo con la siguiente escala.

• Impacto no significativo (NS)	0.00	a	0.249
• Impacto poco significativo (PS)	0.25	a	0.499
• Impacto significativo (S)	0.50	a	0.749
• Impacto muy significativo (MS)	0.75	a	1.000

Se asume que cualquier impacto tiene, al menos, magnitud, extensión y duración, por lo que los criterios básicos son indispensables para valorar un impacto. Por otra parte, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Asimismo, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye la significancia del impacto. Los criterios calificadores no modifican el impacto, pero indican la capacidad predictiva de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificadores relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

Cuando se tiene incertidumbre para determinar el valor de un parámetro, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales; esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público. Considerar un impacto negativo como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora las evaluaciones de impacto ambiental.

Como resultado de la aplicación de la metodología seleccionada, se presenta la Tabla 9.6, que muestra como producto final la significancia de los impactos ambientales identificados como negativos y evaluados.

ETAPA 5. Construcción de matrices de resultados.

Se construyeron matrices destacando los rasgos de Intensidad, Extensión y Duración de los impactos resultado de la evaluación. Asimismo, se elaboraron matrices para los Índices Complementario y de Impacto. La matriz cribada de impactos se elaboró con la finalidad de presentar a manera de síntesis del proceso de evaluación solo aquellos impactos que fueron valorados como de Significancia alta y/o muy alta, sin incluir a las interacciones evaluadas como de nula, baja y moderada Significancia.

ETAPA 6. Descripción de los impactos identificados por etapa del proyecto.

En esta etapa de la metodología se describen los impactos ambientales identificados y los resultados parciales de su evaluación, señalando la intensidad del impacto, la extensión del efecto, la duración de la acción, sinergia, controversia, acumulación, susceptibilidad de medidas de mitigación y la significación del impacto. También se señalan las medidas de mitigación que se recomiendan aplicar. Para ello, se generaron fichas con la síntesis descriptiva del conjunto de valoraciones seguidas en el proceso de evaluación, a reserva de la discusión de las mismas en el capítulo siguiente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

ETAPA 7. Balance de impacto.

A partir de los resultados de los Índices básico, complementario, de Impacto y Significancia de impactos, se obtuvieron las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto.

5.2. Valoración de los impactos.

Etapas 1. Con base en la información de las etapas del proyecto descritas en el Capítulo 4, se identificaron las actividades que podrían ocasionar impactos benéficos o adversos al ambiente (Tabla 5-4).

Etapas 2. En esta etapa se consideraron los factores y componentes ambientales que podrían ser afectados por las actividades del proyecto (Tabla 5.5).

Tabla 5-4 Acciones del Proyecto.

Etapas	Acciones
Aire	Niveles de ruido y vibración
	Emisiones atmosféricas
Geomorfología	Topografía
	Fracturamiento de la roca
Suelo	Propiedades físicas y químicas
	Uso del suelo
Hidrología	Drenaje natural
	Infiltración
Vegetación	Abundancia-distribución
	Especies en estatus
fauna	Hábitat
	Distribución
	Especies en estatus
Paisaje	Armonía visual (conjunto)
	Heterogeneidad paisajística
Socio-económico	Generación de empleos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

	Economía local y regional
	Calidad de vida
	Desarrollo industrial

Tabla 5-5. Factores y componentes del ambiente que interactúan en el proyecto.

FACTORES	COMPONENTES
Aire	Niveles de ruido y vibración
	Emisiones atmosféricas
Geomorfología	Topoformas
	Fracturamiento
Suelo	Propiedades físicas y químicas
	Uso del suelo
Hidrología	Drenaje natural
	Infiltración
Vegetación	Abundancia-distribución
	Especies en estatus
Fauna	Hábitat
	Distribución
	Especies en estatus
Paisaje	Armonía visual (conjunto)
	Heterogeneidad paisajística
Socioeconómico	Generación de empleos
	Economía local y regional
	Calidad de vida
	Desarrollo industrial

Etapas 3. Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se procedió a elaborar la matriz de identificación de interacciones ambientales, en la que se establecieron las interacciones que comprenden todos los impactos ambientales que pudieran causarse con el proyecto. Nuevamente se hace la aclaración de que no se cuenta con una etapa de construcción al contar con las instalaciones necesarias contiguas al presente proyecto al ser una ampliación de un proyecto de extracción de material pétreo en operación (Tabla 5-6).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 5-6 Matriz a emplear para la identificación de impactos positivos y adversos del proyecto.

		Preparación del sitio			Operación y mantenimiento					
		Contratación del personal	Delimitación del área	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	Nivelación patio	Acarreo y almacenamiento temporal del patio	Transporte de material para venta	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación de residuos sólidos	Programa de vigilancia ambiental
Aire	Niveles de ruido y vibración									
	Emisiones atmosféricas									
Geomorfología	Topoforma									
	Fracturamiento de la roca									
Suelo	Propiedades físicas y químicas									
	Uso del suelo									
Hidrología	Drenaje natural									
	Infiltración									
Vegetación	Abundancia-distribución									
	Especies en estatus									
fauna	Hábitat									
	Distribución									
	Especies en estatus									
Paisaje	Armonía visual (conjunto)									
	Heterogeneidad paisajística									
Socio-económico	Generación de empleos									
	Economía local y regional									
	Calidad de vida									
	Desarrollo industrial									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

De la tabla anterior, es evidente la congruencia y estrecha relación con el listado de indicadores ambientales, que son la expresión cualitativa y cuantitativa de las condiciones en que se encuentran los factores ambientales en el escenario actual y en el escenario donde se inserte el proyecto. Es evidente, también, que, por la naturaleza del proyecto, hay diferencias significativas en la magnitud de los impactos que se prevén, dependiendo de la magnitud de la obra y/o actividad del proyecto que los genere, por lo cual se realizará la correspondiente evaluación en los apartados posteriores (tabla 9.7).

Tabla 5-7 Descripción de los posibles impactos ocasionados por las obras y acciones del proyecto.

Obras y acciones	Atributos ambientales probables a impactar	Descripción de la interacción
Contratación del personal	• Generación de empleos • Economía local • Calidad de vida • Desarrollo industrial	Interacción considerada como positiva, derivado de la generación de empleos que las etapas de preparación de sitio y operación del proyecto.
Delimitación del área	• Generación de empleos • Economía local y regional • Calidad de vida • Desarrollo industrial	Interacción considerada como positiva, derivado de la generación de empleos que las etapas de preparación de sitio y operación del proyecto
instalación de maquinaria y equipo	• Nivel de ruido y vibración • Emisiones atmosféricas • Habitación • Armonía visual conjunto	El flujo de vehículos y maquinaria aumentará paulatinamente durante las etapas de preparación del sitio, se incrementará la dispersión de polvos, esta etapa será de corta duración.
Aprovechamiento de material	• Niveles de ruido y vibración • Emisiones atmosféricas • Topografía • Fracturamiento • Uso del suelo • Drenaje natural • Infiltración • Abundancia-distribución • Hábitat • Distribución • Armonía visual (conjunto) • Desarrollo industrial	Interacción considerada como negativa Desde el proceso de estación mecánica con el incremento de ruidos, que podría ahuyentar la fauna local, adicionalmente se consideran las emisiones de partículas de humo y polvo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Acarreo y almacenamiento	• Niveles de ruido y vibración • Emisiones atmosféricas • Uso del suelo • Infiltración • Especies en estatus (vegetación) • Hábitat • Armonía visual (conjunto)	Las actividades de acarreo y almacenamiento se prevén incidirán en la compactación del suelo.
Transporte de material para venta	• Niveles de ruido y vibración • Emisiones atmosféricas • Hábitat • Generación de empleos • Economía local y regional • Desarrollo industrial	La actividad de transporte del material para la venta tiene un impacto positivo socioeconómicamente generando insumos para la construcción. De la misma manera genera impacto negativo debido al movimiento de vehículos.
Mantenimiento de maquinaria y equipo	• Propiedades físicas y químicas • Uso del suelo • Abundancia-distribución • Especies en estatus (vegetación)	Para el mantenimiento de la maquinaria y equipo se requerirá de la contratación de personal, generando empleos.
Generación de residuos sólidos	• Propiedades físicas y químicas • Infiltración • Hábitat • Armonía visual (conjunto) • Heterogeneidad paisajística	Interacción considerada como negativos La acción de generación de los residuos impacta principalmente al suelo, genera la contaminación del aire, alteración del paisaje.
Programa de vigilancia ambiental	• Emisiones atmosféricas • propiedades físicas y químicas • Abundancia-distribución • Especies en estatus (vegetación) • Armonía visual (conjunto) • Heterogeneidad paisajística • Generación de empleos • Calidad de vida	Interacción considerada como positiva. Se consideran aporten beneficios compensatorios en todas las acciones del proyecto.
Generación de residuos urbanos	• Propiedades físicas y químicas • Uso del suelo • Especies en estatus (vegetación) • Hábitat • Especies en estatus (fauna) • Armonía visual (conjunto) • Heterogeneidad paisajística • Generación de empleos • Economía local y regional	Entre los elementos a general estarán los residuos vegetales, plásticos y basura común, además de las aguas que se generan a través de los residuos, los cuales deben tener un manejo especial conforme a la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Colima.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

	• Desarrollo industrial	
--	-------------------------	--

Como puede observarse en la figura 5-2, se identificaron un total de 57 interacciones de los factores ambientales con las obras o actividades del proyecto de las cuales 35 son negativas y 21 positivas. Se consideran 11 posibles impactos ambientales para la etapa de preparación del sitio y 46 para operación y mantenimiento. que deberán ser calificados de acuerdo a su magnitud, extensión, duración, sinergia, acumulación, controversia y posibilidad de medidas de mitigación, en este último caso se procederá a evaluar su significancia, con los criterios que se detallan más adelante.

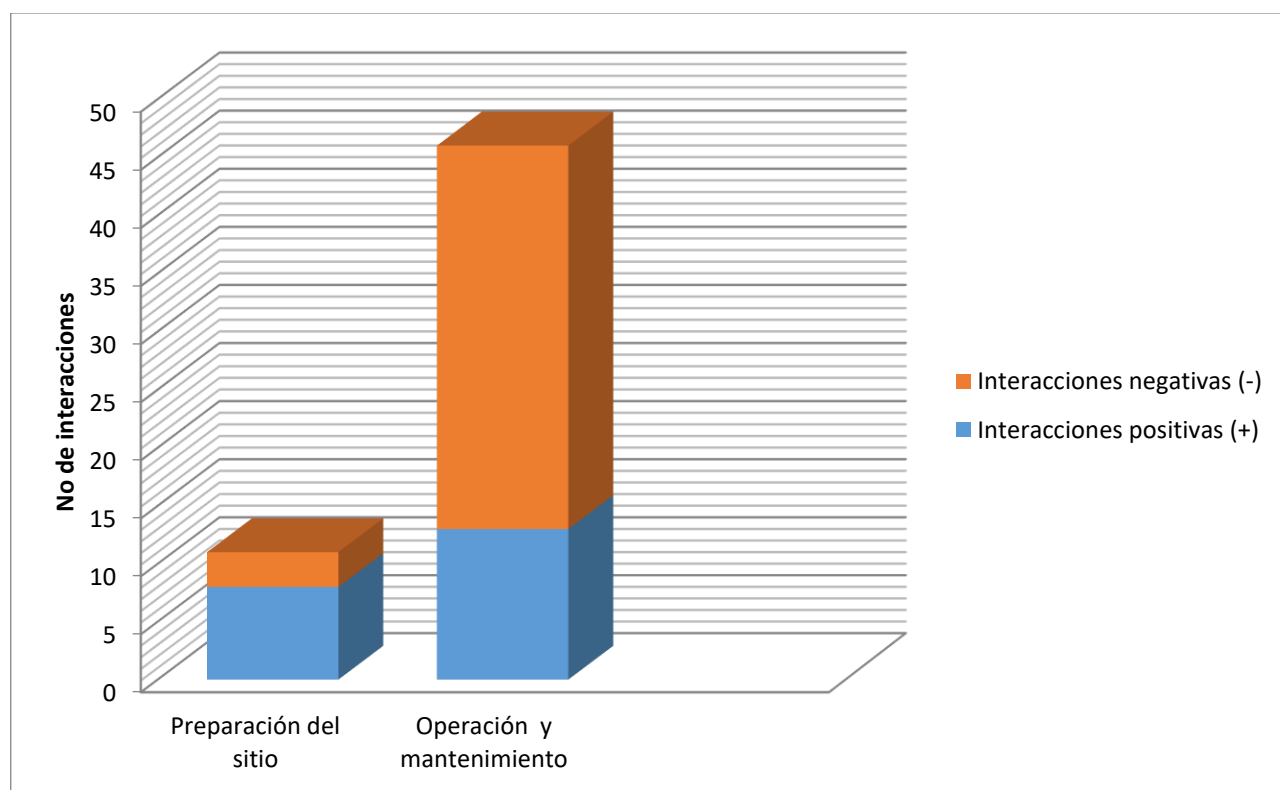


Figura 5-2 Identificación de interacciones ambientales por etapa de proyecto.

Por su parte, los factores ambientales indicaron el componente de vegetación y paisaje tiene la mayor cantidad de interacciones ambientales negativas con 12, seguido por suelo con 11 interacciones. Mientras que las interacciones consideradas como positivas están asociadas a la socioeconomía con 14 posibles impactos benéficos (Figura 5.3).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

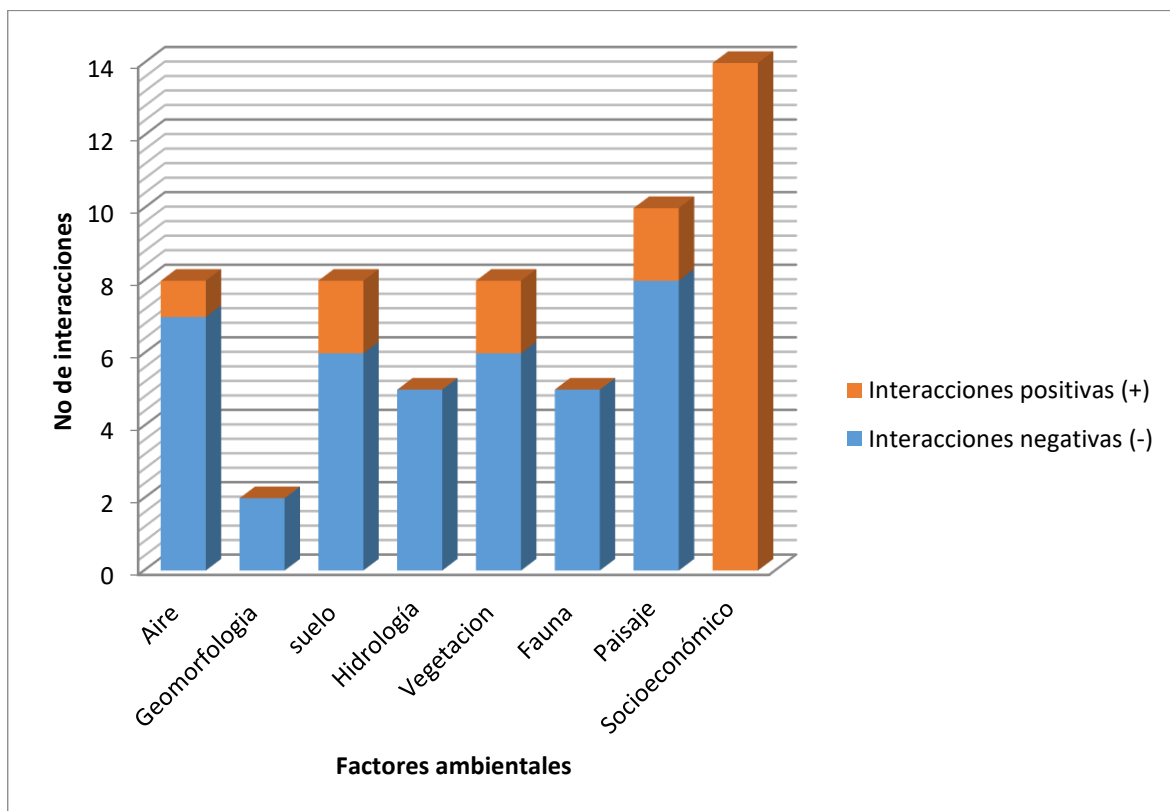


Figura 5-3 Interacciones ambientales por componente ambiental.

Etapas 4 y 5. Se aplicaron las calificaciones para los criterios de evaluación señalados en el Tabla 5-7 para la obtención de los índices para las interacciones consideradas perjudiciales, estos son: básico, complementario de impacto y de significancia de impactos. Se generó la matriz cribada de impactos con la categoría de significancia descrita con anterioridad (Tabla 5.8).

Cabe destacar que en esta primera aproximación del ejercicio no se consideraron eventuales medidas de mitigación. Así, una vez identificados aquellos impactos adversos significativamente altos y muy altos, se analizaría la conveniencia y en su caso la adecuación de las mejores medidas de mitigación para a dichos impactos, especificados en el Capítulo 6.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 5-8 Matriz cribada de impactos.

Componente	Factor	Etapa del proyecto	Acción propuesta	Magnitud (M)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (T)	Índice básico (IB)	Índice complementario (IC)	Índice de impacto (II)	Significancia del impacto (S)	Significancia	MS-	MS+	S-	S+	PS	NS	
Aire	Niveles de ruido y vibración	Preparación del sitio	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	2	4	4	5	4	3	1	0.37	0.44	0.58	0.51	S			1				
			Nivelación	6	5	3	5	6	5	3	0.52	0.59	0.77	0.51	S			1				
			Acarreo y almacenamiento	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1		
	Emisiones atmosféricas	Preparación del sitio	Acarreo y almacenamiento temporal	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	NS						1	
			Transporte de material para venta	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1		
			Programa de vigilancia ambiental	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1		
		Operación y mantenimiento	Nivelación	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S			1				
	Geomorfología	Topografía	Preparación del sitio	Nivelación	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1	
		Fracturamiento de la roca	Operación y mantenimiento	Nivelación	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	MS	1					
	Suelo	Propiedades físicas y químicas		Mantenimiento de maquinaria y equipo	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S			1			
Generación de residuos sólidos				2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S			1				
Programa de vigilancia ambiental				2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S				1			
Nivelación				2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	MS	1						
Acarreo y almacenamiento				2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLÉS”, MANZANILLO COLIMA**

			nto temporal del patio																		
			Mantenimien to de maquinaria y equipo	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S				1		
			Programa de vigilancia ambiental	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S				1		
	Uso del suelo	Preparació n del sitio	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	NS						1	
		Operación y mantenimi ento	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S				1			
			Nivelación	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1	
	Hidrolo gía	Drenaje natural	Operación y mantenimi ento	Acarreo y almacenamie nto temporal del patio	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS					1
				Generación de residuos solidos	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	NS					
			Operación y mantenimi ento	Nivelación patio	2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	S				1	
		Acarreo y almacenamie nto temporal del patio		2	5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS						1
Transporte de material para venta		2		5	3	5	2	2	1	0.37	0.33	0.52	0.46	PS						1	
Mantenimien to de maquinaria y equipo		2		4	3	5	3	2	2	0.33	0.37	0.50	0.39	PS						1	
		Programa de vigilancia ambiental	4	5	3	4	5	2	3	0.44	0.41	0.62	0.41	PS						1	
Vegeta ción	Abundan cia-distribuci ón	Operación y mantenimi ento	Acarreo y almacenamie nto temporal del patio	4	5	3	5	7	6	6	0.44	0.67	0.76	0.25	PS						1
			Mantenimien to de maquinaria y equipo	5	8	2	6	5	6	4	0.56	0.63	0.80	0.45	PS						1
			Programa de vigilancia ambiental	7	6	3	2	5	6	5	0.59	0.48	0.76	0.34	PS						1
			Nivelación	6	4	4	4	5	5	2	0.52	0.52	0.73	0.57	S				1		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Paisaje	Especies en estatus	Operación y mantenimiento	Acarreo y almacenamiento temporal	3	5	5	5	3	2	2	0.48	0.37	0.63	0.49	PS						1
			Transporte de material	7	2	5	2	3	2	3	0.52	0.26	0.61	0.41	PS						1
			Nivelación	7	6	7	6	5	4	2	0.74	0.56	0.88	0.68	S			1			
			Nivelación	5	5	4	3	6	5	5	0.52	0.52	0.73	0.32	PS						1
	Distribución	Operación y mantenimiento	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	7	5	3	5	6	5	2	0.56	0.59	0.79	0.61	S			1			
			Nivelación	5	6	6	5	6	2	4	0.63	0.48	0.79	0.44	PS						1
			Acarreo y almacenamiento temporal	4	7	6	3	4	3	7	0.63	0.37	0.75	0.17	PS						1
			Generación de residuos sólidos	4	6	4	2	4	8	5	0.52	0.52	0.73	0.32	PS						1
	Especies en estatus	Armonía visual (conjunto)	Programa de vigilancia ambiental	4	2	5	2	3	2	2	0.41	0.26	0.51	0.40	PS						1
			Generación de residuos sólidos	7	6	7	5	5	5	2	0.74	0.56	0.88	0.68	S			1			
			Programa de vigilancia ambiental	7	6	7	5	5	5	2	0.74	0.56	0.88	0.68	S				1		
			Contratación del personal	7	6	6	3	8	6	1	0.70	0.63	0.88	0.78	MS		1				
			Delimitación del área	7	5	3	5	9	5	2	0.56	0.70	0.84	0.65	S				1		
			Transporte de material para venta	2	6	3	2	5	6	1	0.41	0.48	0.63	0.56	S				1		
			Programa de vigilancia ambiental	3	4	5	6	5	2	2	0.44	0.48	0.66	0.51	S				1		
Socio-económico	Generación de empleos	Preparación del sitio	Contratación del personal	8	8	4	5	4	6	1	0.74	0.56	0.88	0.78	MS		1				
			Delimitación del área	6	4	4	4	5	5	2	0.52	0.52	0.73	0.57	S				1		
		Operación y mantenimiento	Transporte de material para venta	3	5	5	5	3	2	1	0.48	0.37	0.63	0.56	S				1		
			Contratación del personal	7	2	5	2	3	2	1	0.52	0.26	0.61	0.55	S				1		
		Preparación del sitio	Delimitación del área	5	6	9	4	3	4	0	0.74	0.41	0.84	0.84	MS		1				

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

	Economía local y regional	Preparación del sitio	Contratación del personal	5	5	4	5	3	2	1	0.52	0.37	0.66	0.59	S				1	
			Delimitación del área	4	3	2	2	4	6	2	0.33	0.44	0.54	0.42	PS				1	
	Calidad de vida	Operación y mantenimiento	Nivelación	7	6	7	5	5	5	3	0.74	0.56	0.88	0.58	S				1	
			Transporte de material para venta	7	6	7	6	5	4	2	0.74	0.56	0.88	0.68	S				1	
			Programa de vigilancia ambiental	4	5	5	8	5	5	2	0.52	0.67	0.80	0.62	S				1	

A manera de resumen, se presenta la Figura 5-4, que muestra el número de impactos y el desglose de acuerdo a la significancia obtenida. En proporción a porcentaje, el 21 % de la cuantificación de los impactos tendrá una naturaleza negativa de magnitud Significativo y Muy Significativo, en contraparte el porcentaje de impactos que serán benéficos es de 28 %; el resto (46 % se evaluó como no significativos).

En la determinación de la magnitud en que las acciones del proyecto afectaran a los componentes ambientales, se identificó que la vegetación y el suelo poseen la mayor afectación en el orden de 7 impactos ambientales considerados como Muy Significativos y Significativos negativos. Cabe resaltar que el proyecto traerá impactos benéficos, principalmente en la economía por la generación de empleos y el servicio que brindará (Tabla 5.8 y Figura 5.4).

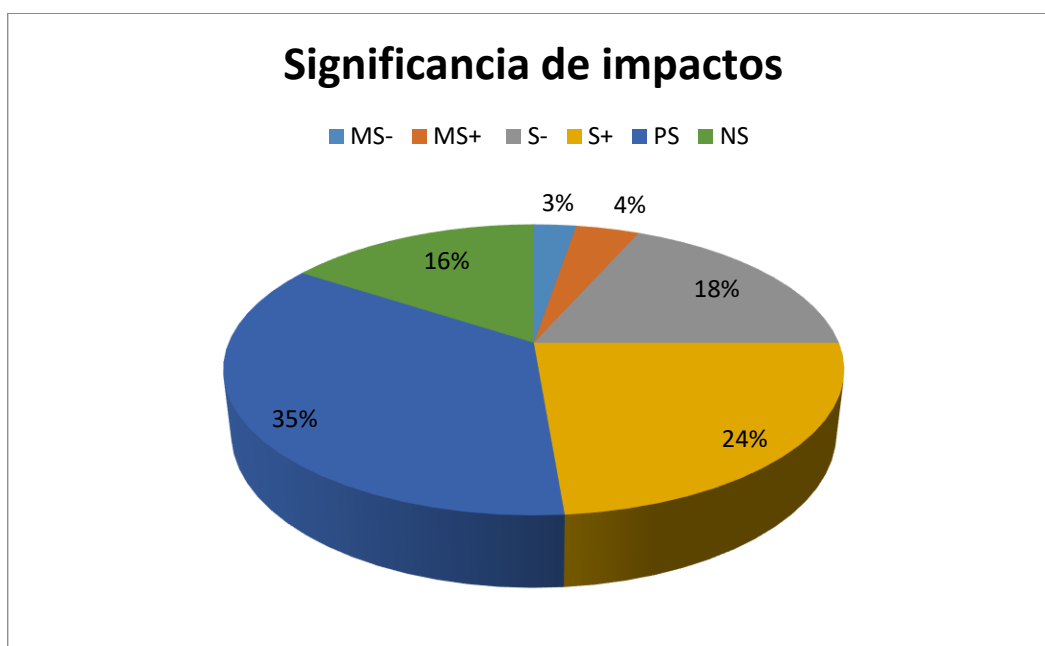


Figura 5-4 Impactos ambientales obtenidos y su significancia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

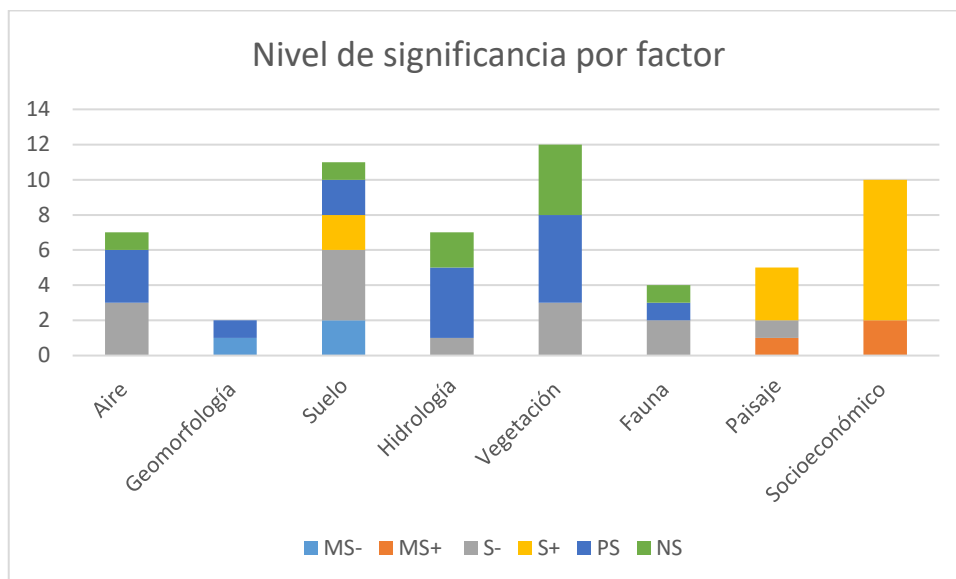


Figura 5-5 Significancia del impacto en los factores ambientales.

En la siguiente figura se esquematiza la significancia de los impactos evaluados como Significativos y Muy Significativos de naturaleza negativa. Se identificó que la etapa de operación y mantenimiento posee las acciones del proyecto con más impactos sobre los componentes ambientales, donde sobresalen el suelo, la fauna, el aire y la hidrología. La preparación del sitio es otra de las etapas que permanece relativamente constante sobre las afectaciones hace el medio ambiente, esto debido a que se llevarán actividades sinérgicas como el desmonte y despaldamen la apertura de accesos.

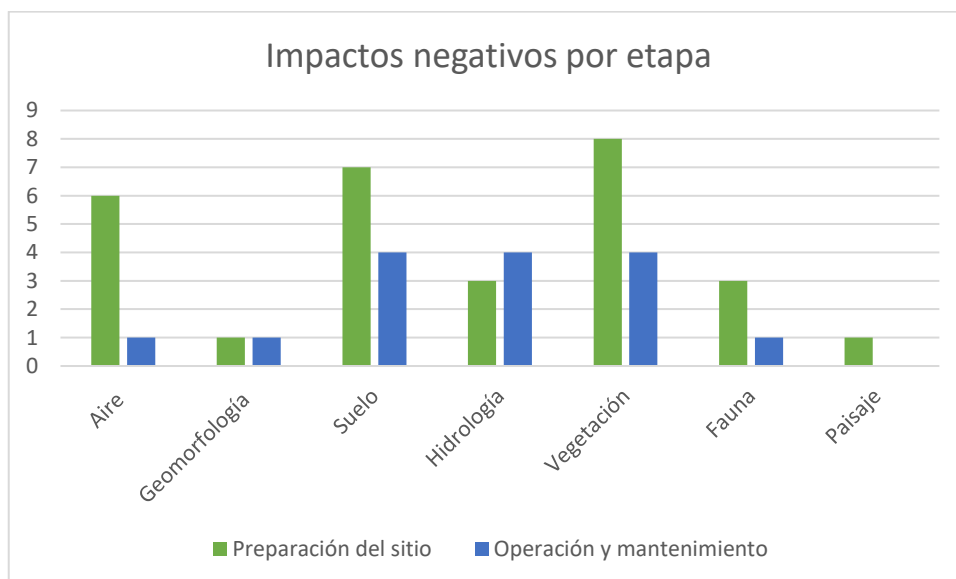


Figura 5-6 Nivel de significancia de los impactos.

5.3. Conclusiones.

Debido a que el objeto ahora es evaluar los impactos ambientales para que en el siguiente capítulo se definan y propongan medidas para mitigarlos, compensarlo y restaurarlos, se excluyen las interacciones identificadas como positivas ya que estos impactos ya fueron identificados y no estarán sujetos a medidas de mitigación, además de que los criterios para calificar las interacciones no muestran completa aplicabilidad a las interacciones positivas (por ejemplo, nivel de mitigación); resalta el hecho de que la mayor parte de estas interacciones positivas se presentan en los componentes socioeconómicos por acciones como la generación de empleos y el mejoramiento de la dinámica industrial inherente al puerto de Manzanillo.

6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Las medidas de prevención y mitigación en la zona del proyecto son de fundamental importancia para alcanzar la inserción del proyecto en armonía con el entorno natural y urbano del área de estudio. Estas acciones deberán de ser encaminadas a lograr la regulación positiva del ciclo hidrológico de manera puntual, pero dentro de las tres dimensiones que inciden físicamente en el ciclo hidrológico, el agua, suelo y vegetación.

En este contexto es necesaria la aplicación de técnicas compatibles y eficientes de prevención y mitigación, orientadas en principio al manejo de los suelos en las partes de infiltración y escorrentía del predio, además del manejo de residuos sólidos y emisión de partículas a la atmosfera. El resultado de estas acciones deberá de repercutir en una consolidación definitiva de los suelos con posibilidades mínimas de desplazamiento, ejecución de un programa de manejo de residuos y la implementación de medidas para disminuir la emisión de gases a la atmósfera.

La selección de alternativas de prevención y mitigación de los impactos causados por la operación del proyecto, deberán incluir enfoques integrales de manejo de suelos y mejoramiento del paisaje, ya que la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales, realizada en el Capítulo V, indico que estos componentes ambientales serán los más afectados. Algunas de las alternativas en estas acciones incluyen:

1. El control de los escurrimientos superficiales deberá permitir el flujo del agua de la lluvia, sin obstrucciones, pero con obras de control, disminuyendo su velocidad a medida que los cauces lleguen a las pendientes más bajas.
2. Para el caso de la vegetación, se deberá implementar un programa de reforestación con especies regionales de selva baja caducifolia, en donde se limite el polígono con los elementos urbanos.
3. El empleo de grava en los caminos internos y el patio de apoyo de resguardo de maquinaria y equipo, facilitaran la infiltración del agua hacia el subsuelo, disminuir la dispersión de polvo y la erosión del suelo.
4. Utilizar los parámetros marcados por el estudio de geológico para proteger la integridad de las excavaciones y las obras a construir.
5. La elaboración de un plan de control de residuos sólidos que disminuya la generación de basura de los trabajadores y derivados del mantenimiento de la maquinaria y equipo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

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

En el Capítulo VI quedaron establecidos los impactos ambientales adversos que pueden ser origen de afectaciones a diferentes elementos ambientales. Se cuantificaron 47 impactos ambientales negativos, de los cuales la proporción de impactos considerados como Muy Significativos y Significativos negativos fue del 42.5%, el resto fue evaluado como Poco Significativo. Continuando con la propuesta metodológica empleada en el capítulo anterior, se evaluó la eficiencia de distintos programas para la mitigación de los impactos adversos, previamente identificados como impactos significativos negativos (MS- y S-).

Tabla 6-1 Lista de impactos negativos Significativos y Muy significativos y tipo de medida de mitigación.

Etapas del proyecto	Tipo de medida de mitigación	Tipo de medida de mitigación	Tipo de medida de mitigación	Tipo de medida de mitigación	Tipo de medida de mitigación
Aire	Niveles de ruido y vibración	Preparación del sitio	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	S	Prevención
		Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	S	Mitigación
Geomorfología	Topografía	Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	S	Compensación
Suelo	Propiedades físicas y químicas	Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	MS	Mitigación
			Mantenimiento de maquinaria y equipo	S	Prevención
			Generación de residuos sólidos	S	Mitigación
	Uso del suelo	Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	MS	Compensación
			Mantenimiento de maquinaria y equipo	S	Prevención
Hidrología	Drenaje natural	Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	S	Compensación
Vegetación	Abundancia-distribución	Operación y mantenimiento	Adecuación del patio de almacenamiento de Maquinaria.	S	Mitigación
		Actividad y adecuación del patio de almacenamiento de maquinaria.	Movimiento de vehículos por carga y descarga	S	Prevención

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Fauna	Hábitat	Operación y mantenimiento	Nivelación patio	S	Compensación
		adecuación del patio de almacenamiento de maquinaria.	Generación de residuos urbanos	S	Mitigación
	Distribución	Operación y mantenimiento	Nivelación patio	S	Mitigación
Paisaje	Armonía visual (conjunto)	Preparación del sitio	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	S	Prevención
	Heterogeneidad paisajística	Operación y mantenimiento	Generación de residuos sólidos	S	Compensación

Tabla 6-2 Descripción de medidas de mitigación.

Componente ambiental	Aire
Factor ambiental afectado	Niveles de ruido y vibración
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y operación y mantenimiento
Descripción de las medidas de prevención: Referente a los niveles de ruido de la maquinaria y equipo de remoción del material pétreo, deberán cumplir con lo especificado en la Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, además se debe regular el horario de trabajo en un periodo de 7:00 A.M a 7:00 P.M, mediante esto se evitarán molestias a la población vecina y la posible fauna nocturna que se desplace por el área. De la misma manera, es indispensable el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, mediante el cual su funcionamiento permita la moderación del ruido.	
Componente ambiental	Suelo
Factor ambiental afectado	Propiedades físicas y químicas
Etapas del proyecto	Operación y mantenimiento.
Descripción de las medidas de mitigación y prevención: Residuos sólidos urbanos: cumplir con lo establecido en la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima. Este tipo de residuos se originan por la actividad del personal del asociado la actividad de explotación y su posterior implementación como patio de almacenamiento de maquinaria, por lo cual se deberán establecer contenedores correctamente rotulados para la disposición y separación en orgánicos e inorgánicos, estos finalmente deben ser dispuestos conforme lo marque el municipio de Manzanillo. Esta acción es relevante, debido a que se pretende evitar la dispersión de residuos urbanos en áreas aledañas con posibilidad de ocurrencia de fauna silvestre y la posible ingesta de plástico, residuos tóxicos, entre otros. Residuos sanitarios: no se permite el vertimiento de sus residuos dentro del área del proyecto ni en su zona de influencia, se utilizara el servicio sanitario del banco colindante también propiedad del promovente.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTL”, MANZANILLO COLIMA**

Los residuos peligrosos generados como producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, deben ser manejados adecuadamente observándose las especificaciones de la normatividad aplicable en cuanto al manejo y gestión se refieren:

- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Se deberá habilitar un área para el almacenamiento temporal de lubricantes necesarios durante el proceso de operación de la maquinaria y equipo, esta deberá cumplir con lo establecido en los artículos 15 y 16 de Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.

De la misma manera se llevará a cabo el manejo de los residuos conforme a lo previsto en la Ley de los residuos sólidos del estado de Colima

Durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo se generarán grasas y aceites, los cuales deberán estar sujetos a las siguientes medidas preventivas:

1. Almacenar los aceites usados, en recipientes o bidones separados del resto de los residuos. Cada bidón deberá estar correctamente identificado y estará perfectamente cerrado evitando los derrames.
2. Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su acopio y gestión por un gestor autorizado y que sean accesibles a los vehículos encargados de su traslado.
3. Elaborar un plan de contingencias y capacitación al personal para el caso de algún derrame.

En caso de lluvias, se sugiere suspender los trabajos de remoción de material pétreo para evitar el arrastre de suelos hacia los caminos de acceso y cauces intermitentes.

Debido a que se implementara un patio de almacenamiento como uso final del predio, el suelo no se restaurara, por lo cual se aplicará un programa de compensación mediante reforestación y conservación de suelos, además de una franja de amortiguamiento perimetral con vegetación bien desarrollada, mediante la cual se disminuyan los procesos de erosión hídrica y eólica.

Factor ambiental afectado	Uso de suelo
Etapas del proyecto	Operación y mantenimiento

Descripción de las medidas de mitigación y prevención

Contar con obras de drenaje suficientes para permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar afectaciones en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales.

Residuos sólidos urbanos: cumplir con lo establecido en la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima. Este tipo de residuos se originan por la actividad del personal del asociado la actividad de nivelación y su posterior implementación como patio de almacenamiento de maquinaria para la preparación, por lo cual se deberán establecer contenedores correctamente rotulados para la disposición y separación en orgánicos e inorgánicos, estos finalmente deben ser dispuestos conforme lo marque el municipio de Manzanillo. Esta acción es relevante, debido a que se pretende evitar la dispersión de residuos urbanos en áreas aledañas con posibilidad de ocurrencia de fauna silvestre y la posible ingesta de plástico, residuos tóxicos, entre otros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Componente ambiental	Hidrología (superficial y subterránea)
Factor ambiental afectado	Drenaje natural e infiltración
Etapas del proyecto	Operación y mantenimiento
Descripción de las medidas de mitigación y compensación: En el Capítulo IV, se describió la hidrología superficial y subterránea, identificando que, en el área de estudio y la microcuenca, por el tipo de suelo, posee baja permeabilidad, además las tasas de evaporación/precipitación indican un amplio déficit en la disponibilidad del agua en el suelo; cuyo cálculo de la capacidad de infiltración fue relativamente bajo. Para atenuar este impacto, se propuso la implementación de un programa de reforestación y conservación de suelos en las colindancias del proyecto. En la restauración del sitio de extracción del material pétreo, se deberá nivelar hasta conformar una pendiente a media con la reutilización del suelo a un uso urbano, además de reforestar con especies de la región características de vegetación secundarias	
Componente ambiental	Vegetación
Factor ambiental afectado	Abundancia-distribución
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, operación y mantenimiento
Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación: Para atenuar este impacto, se propuso la implementación de un programa de reforestación y conservación de suelos, en la franja de amortiguamiento, mediante la implementación de tinajas ciegas y reforestación.	
Componente ambiental	Fauna
Factor ambiental afectado	Habitad, Distribución
Etapas del proyecto	Operación y mantenimiento e Implementación del patio industrial
Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación: Se deberá prohibir la caza o cualquier tipo de extracción de fauna silvestre en el área de estudio. Esto se debe representar mediante un cartel informativo que incluya un listado de las especies bajo alguna categoría de riesgo, medidas restrictivas como la caza, riesgos por accidente, entre otras; ubicado en el acceso principal al área de nivelación. En caso de encontrarse con alguna especie de herpetofauna tal como serpientes, serán reubicadas en sitio estratégicos con las mismas condiciones biológicas. Referente a los residuos tanto sólidos como peligrosos que se prevé que el proyecto generará, es importante su manejo y disposición conforme lo indica la normatividad ambiental correspondiente, con esto se evitará la ingesta de plástico, cartón, residuos orgánicos descompuestos e intoxicaciones por sustancias tóxicas como grasas y aceites. Se propone la implementación de horarios diurnos y evitar introducir fauna domesticada como perros y gatos.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Componente ambiental	Paisaje
Factor ambiental afectado	Armonía visual y Heterogeneidad paisajística
Etapas del proyecto	Operación y mantenimiento.
Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación: El área de estudio se inserta en una microcuenca con calidad baja, debido a que sus atributos ambientales han sido deteriorados por diversas actividades productivas. Es prioritario que las medidas de mitigación propuestas permanezcan durante la actividad extractiva y durante la implementación del patio de maquinaria, esto con la finalidad de mantener en determinado grado la armonía visual, además de influir en la toma de decisiones para proyectos futuros. Actividades como la franja de protección perimetral, reforestación y planes de manejo de residuos sólidos y peligrosos son elementales para mantener cualidades estético-paisajísticas del entorno.	
Componente ambiental	Socioeconomía
Factor ambiental afectado	Generación de empleos, economía local, calidad de vida y desarrollo industrial.
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, operación y mantenimiento e Implementación del patio industrial
Descripción de las áreas de mejora: Estos son impactos de naturaleza positiva. Proponen algunas acciones para un mejor funcionamiento. • Realizar capacitaciones al personal laboral, orientado al conocimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales. • Rutas de evacuación e infraestructura orientada a las personas con capacidades diferentes con base en la legislación vigente. • Contratar personal de poblaciones vecinas. • Compra de regional de insumos y servicios.	

- Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente, después de aplicar las medidas de mitigación, es decir el impacto prevalece aun cuando la acción perturbadora ha cesado o desaparecido y en general no hay medidas de prevención o mitigación que eliminen dicho efecto (al menos en el corto y mediano plazo).

En tal sentido, una vez finalizado el proyecto de extracción de material pétreo prevalecerá la nivelación del terreno, este efecto prevalecerá sobre el sitio que ya se encuentra perturbado, por lo que no podrá regresar a las condiciones actuales (sin rehabilitar) ni a las condiciones naturales (antes de las obras que ya existen), de tal manera que este impacto es residual, por que alarga el uso de una superficie para fines de apoyo a la infraestructura portuaria para el almacenamiento de contenedores.

7. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

7.1. Pronóstico del escenario.

Los componentes y sus factores ambientales que fueron evaluados con impacto severo y crítico (Capítulo 6), fueron implementados para la generación de escenarios para la viabilidad de la implementación del proyecto. El comparativo de tres escenarios planeados se realizó en la Tabla 7.1, en donde se integra el escenario actual, con la implementación del proyecto sin contemplar la normatividad ambiental y finalmente, con la implementación del proyecto con la implementación de la normatividad ambiental:

Pronóstico del escenario sin Proyecto. Escenario ambiental “sin proyecto”, considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del sistema ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del proyecto ya fueron impactadas por diversas actividades agrícolas y turísticas que llevan ejecutándose en la zona de interés.

Pronóstico del escenario con Proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación. El escenario con proyecto, presupone la tendencia normal del escenario actual, más las obras y actividades inherentes a la preparación, construcción y operación del proyecto. En este sentido, el pronóstico que se simula ni integra las acciones de conservación y mantenimiento de los componentes ambientales. Suele este pronóstico arrojar valores que incrementan la tendencia actual.

Pronóstico del escenario con Proyecto y con la aplicación de medidas de mitigación. Este escenario finalmente incluye la cualificación de las alteraciones sobre los factores e indicadores ambientales, dentro de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, bajo un estricto cumplimiento de medidas preventivas y de mitigación, así como el escenario futuro bajo el supuesto de programas de monitoreo y compensación, tal y como se propone en el Capítulo 6.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 7-1 Escenarios del proyecto por componente ambiental.

Componente ambiental	Escenario		
	Sin proyecto	Con proyecto y sin aplicación de medidas de mitigación	Con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación
Atmosfera Ruido.	Es un área que es afectada por la actividad de bancos de materiales y patios de contenedores.	Uso irracional de maquinaria para excavaciones y edificación de instalaciones con emisión de humo y partículas a la atmosfera y la generación de ruido y vibraciones. Uso indiscriminado de espacios al aire libre con la generación de altos niveles de ruido.	Durante la etapa de preparación no se utilizará maquinaria pesada, por lo cual los niveles de ruido y emisiones a la atmosfera cumplirán ampliamente con la normatividad aplicable. En la etapa de operación, se regularán los horarios de actividades al aire libre, con poca afectación a la fauna nocturna, además de la aplicación de la normatividad referente a la emisión de ruidos y la nula generación de incendios
Suelo Pérdida de suelo fértil Erosión Estabilidad de talud	El suelo posee una capa superficial de 10 cm de profundidad, el uso es pecuario.	No se presenta un potencial erosivo del suelo por su escasa profundidad. De no conformarse adecuadamente el talud se presentarían riesgos de derrumbes.	Se respetarán los criterios normativos en relación a bancos de materiales.
Hidrología superficial Infiltración	No se presentan escurrimientos dentro del sitio. El nivel estático del nivel freático se encuentra a una profundidad de 9	No se afectará el área de recarga del acuífero, ni escurrimientos temporales.	Las actividades de compensación en la franja de amortiguamiento tendrán un efecto positivo sobre la captación de la precipitación en temporada de lluvias.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

	mts. por lo que no se verá afectado por las actividades de extracción. De igual forma el sitio no representa un área de infiltración.		
Fauna Abundancia/distribución En estatus de conservación	Dentro del área propuesta para el proyecto no se distribuye algún tipo de fauna silvestre. En estatus de conservación.	Intromisión de especies de fauna al área de servicios turísticos con el aumento de las posibilidades de caza o daños por accidentes.	Con el personal capacitado sobre la importancia de conservar la y fauna del área de se evitarán situaciones de cacería.
Vegetación	La naturalidad y vista panorámica del paisaje están sensiblemente alteradas por la presencia de instalaciones dedicadas a fines de industria de mediano impacto.	Dispersión de basura en el área del proyecto.	Se implementará un programa de reforestación en franja de amortiguamiento.

Referente a la propuesta de sitios alternativos para la implementación del proyecto, no están considerados, esto debido a la tenencia de la tierra del promovente.

7.2. Programa de vigilancia ambiental.

Objetivos:

- Evaluar y registrar detalladamente los cambios que pueden producir en la puesta de operación del proyecto durante la preparación, construcción y puesta en marcha del Banco de Materiales Pétreos.
- Reelaborar periódicamente pronósticos sobre la evolución de los impactos ambientales, de modo que permitan adecuar las medidas de control de las nuevas realidades.
- Proponer ante los impactos no previstos las medidas correctivas.
- Informar a la autoridad competente sobre la presencia de impactos ambientales no anticipados, o de cambios bruscos en las tendencias de los impactos ambientales previamente evaluados.

Duración del seguimiento

Considerando las etapas de preparación, así como operación y mantenimiento de las obras, se puede diferenciar los siguientes períodos de monitoreo.

- Previo a la preparación del terreno.
- Durante la etapa de operación.
- En la etapa de mantenimiento.

El período de monitoreo consistirá en recorridos de la supervisión a las obras ejecutadas dentro del Banco de Materiales.

En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer diferencias entre ellos para tomar las medidas correctivas correspondientes.

Se deberán aplicar bitácoras en las que se registrarán por escrito y en forma continua, pormenorizada y con fechas todas las actividades realizadas con los equipos e instalaciones, así como de la propia operación de durante la extracción del material pétreo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Para la correcta aplicación y seguimiento del Programa de Mantenimiento es obligatorio elaborar una "Bitácora" de registro de actividades.

Los registros en la "Bitácora" deberán ser claros, precisos y sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja, sin borrar ni tachar el registro que se corrige. Los datos que deberá tener esta bitácora son:

Nombre del proyecto: -----

Número de bitácora: -----Folio: -----

Fecha: -----

Responsable técnico: (residente de obra, jefe en turno, etc.) -----

Descripción de actividades: Etapa del proyecto: -----

Observaciones: (errores o problemas sobresalientes) -----

Firma de las personas que realizan el registro-----

Costo de la aplicación de las medidas de mitigación.

La cantidad destinada para cumplir con las actividades del Plan de Manejo Ambiental se desglosa de acuerdo a la Tabla 7-2.

Tabla 7-2 Costo de la ejecución de las medidas de mitigación y compensación.

Programas	Preparación	Operación y mantenimiento	Costo
Programa de mitigación	40,000.00	\$50,000.00	\$90,000.00
Programa de compensación ambiental		50,000.00	\$65,000.00
Monitoreo ambiental		\$15,000.00	\$15,000.00
\$170,000.00			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

El promovente como propietario del terreno y poseedor de los permisos en materia de impacto ambiental será el responsable fundamental de la implementación de las medidas de mitigación, quien a su vez nombrará y/o contratará a personal calificado en diversas áreas para la implementación del proyecto y sus respectivas actividades de mitigación de los impactos ambientales.

Tabla 7-3 Actividades a desarrollar por los responsables del programa de vigilancia ambiental

Responsable	Actividad
Promovente	Promover la aplicación de medidas de mitigación en todas las etapas del proyecto. Designar a responsables para la ejecución de actividades específicas en materia ambiental. Atender, conducir y permitir a la autoridad ambiental correspondiente sobre visitas de inspección y vigilancia.
Promovente/Personal técnico encargado	Realizar un eficiente uso y manejo de la maquinaria y de los equipos. Conocer y delimitar el área con base a los planos del proyecto. Implementar las medidas de mitigación indicadas por el responsable técnico ambiental.
Responsable técnico ambiental	Implementar pláticas con el personal para la correcta aplicación de las medidas de mitigación. Evaluar la eficiencia de la aplicación de las medidas de mitigación con base en los indicadores establecidos, en su caso aplicar medidas correctivas para su cumplimiento.

7.3. Conclusiones.

La extracción de materiales pétreos para construcción es importante en cualquier área urbana, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de las obras de infraestructura que impulsan el crecimiento de una región.

La explotación de minerales genera cierto grado de impacto ambiental, ya que modifica las condiciones originales de la naturaleza. Sin embargo, teniendo en cuenta el beneficio social y económico que conlleva la explotación del banco, se ha hecho un balance con los efectos negativos para proponer acciones que mitiguen el impacto y condicionado para una rehabilitación posterior.

El impacto ambiental que generará el proyecto una vez dictaminado y aprobado, sin duda es notorio, principalmente desde el punto de vista de la geología, suelo y paisaje, debido a que se modifica la fisiografía natural, además de la capacidad de recarga y el escurrimiento natural de agua.

La magnitud del proyecto se considera como moderada y sus efectos son puntuales, además de que el sitio no se encuentra en una zona de importancia ecológica alta, principalmente por que se encuentra en la parte baja de la cuenca, no afecta zonas de recarga de mantos acuíferos y el aprovechamiento del sitio no representa riesgos a las poblaciones cercanas.

Referente a los planes y programas que regulan el uso de suelo del territorio, estos no se contraponen a la actividad planteada, incluso están determinadas como compatibles.

Realizando correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación, tanto a corto como a mediano plazo, llevando un control que garantice el buen desarrollo de la obra, el impacto ambiental que se pudiera dar se puede reducir considerablemente, además de proponerse un programa de compensación ambiental para los componentes ambientales más afectados. Aunado a lo anterior, una vez finalizada la etapa de operación y mantenimiento del banco de materiales pétreos, esta tendrá un uso urbano de carácter industrial acuerdo con los usos colindantes.

Con las medidas de mitigación y composición expuestas en capítulos anteriores, se prevé un daño menor al medio ambiente, por lo que se considera factible el aprovechamiento.

8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan.

8.1. Anexo fotográfico.

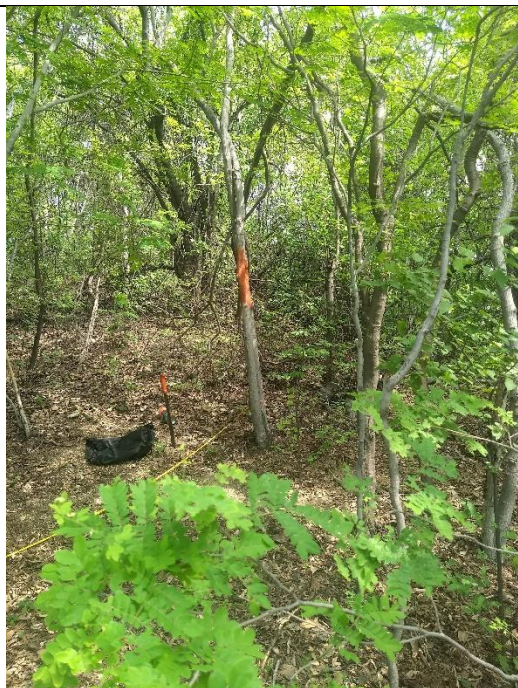


Área de extracción del banco de materiales petros

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



Vegetación presente en el predio.



Vegetación de tipo arbustivo presente en el predio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



Actividad de extracción contigua al proyecto.

8.2. Anexo programa de reforestación.

La cuantificación de impactos realizada en el Capítulo VI, indicó que existirán impactos ambientales que difícilmente se podrán aplicar algún tipo de mitigación, estos están enfocados a la afectación de componentes ambientales como son el relieve la geología y la armonía visual del paisaje.

Por lo anterior, se propone un Programa de Compensación Ambiental a los Impactos Ambientales Generados que no poseen una medida de mitigación, el cual tendrá como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento para compensar los recursos naturales que fueron afectados durante las diferentes etapas del proyecto; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, entre otros. Para ello se propone que una vez implementada el banco de materiales se implemente una franja de amortiguamiento.

Aunado a lo anterior, se propone implementar otro programa de reforestación urbana, el cual tendrá como propósito llevar a cabo acciones de reforestación y mantenimiento en áreas urbanas destinadas para tal propósito, por lo cual el promovente deberá proponer mecanismos de cooperación con el Ayuntamiento de Manzanillo, para la implementación de programas de reforestación urbana, esto bajo el esquema de empresa socialmente responsable.

El Programa de Compensación Ambiental a los Impactos Ambientales Generados se basa en lo establecido en el Artículo VI, Fracción I, d) y Fracción II, d) del Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material pétreo y Yacimientos Geológicos A Cielo Abierto, donde se establece lo siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

ARTÍCULO 6.- En los trabajos de explotación de yacimientos se cumplirán las siguientes especificaciones:

II.- Para materiales en masas rocosas como basaltos, granitos, andesitas, sedimentarios y otros similares:

d). - En las explotaciones de material rocoso, la franja de protección será de 20 metros como mínimo medidos en forma similar a la que se especifica en el inciso d) de la fracción I, donde se señala que:el ancho de esa franja de protección se medirá a partir de las colindancias del predio, caminos, líneas de conducción, transmisión y telecomunicaciones, hasta la intersección del terreno natural con la parte superior del talud resultante.

La franja de amortiguamiento conforme al instrumento señalado consta de una superficie de 2,100 m², donde se aplicarán las acciones contenidas en el Programa de Reforestación.

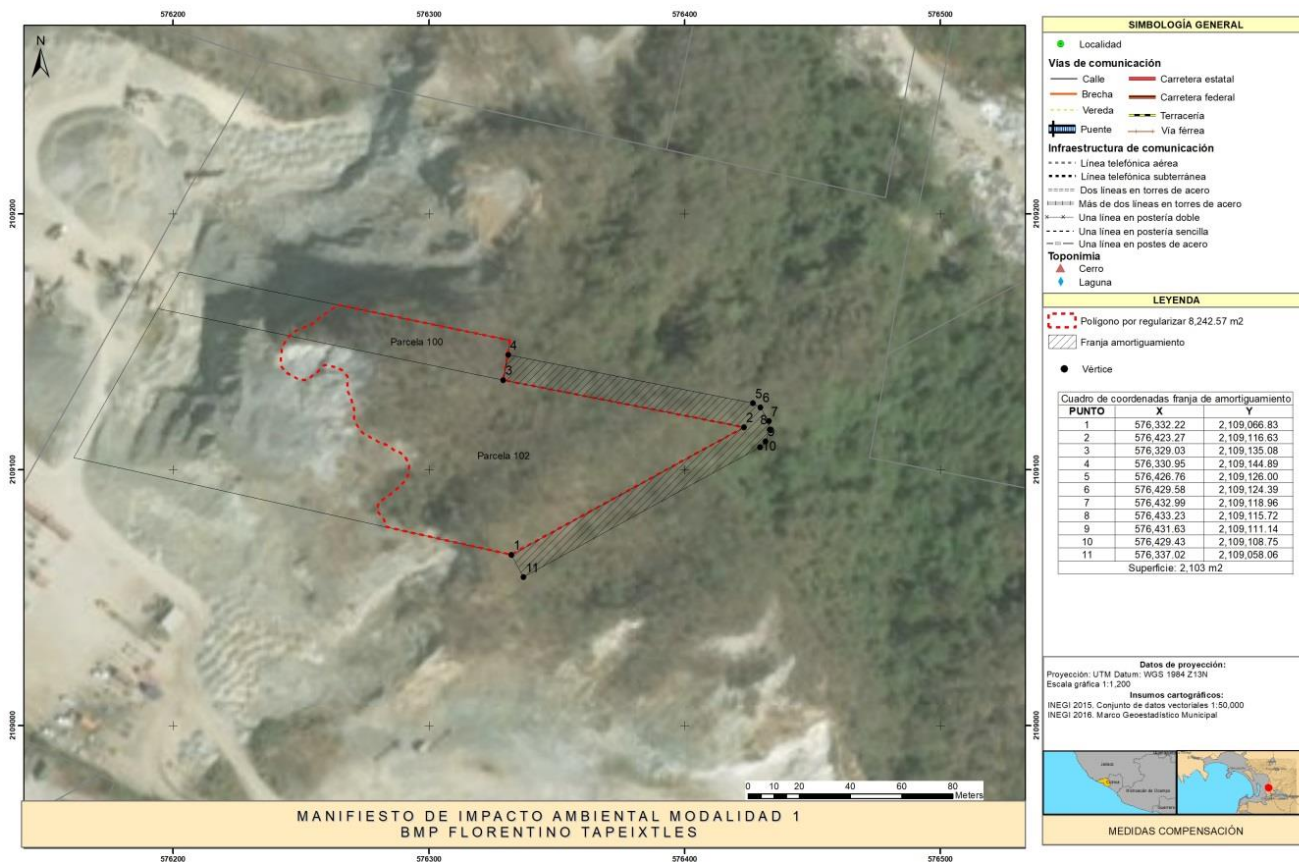


Figura 8-1 Propuesta de polígono para la aplicación de medida de compensación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Las acciones son las siguientes:

1. Reforestación

Las especies vegetales a utilizar deberán corresponder a las que se distribuyen de manera natural en la zona del proyecto.

No deberá realizarse la forestación con especies de eucalipto, ficus y casuarina, debido a que estos organismos son altamente competitivos, no aportan materia orgánica al suelo y absorben grandes cantidades de agua.

Los árboles, al momento de plantarse, deberán tener una talla mínima de 1.5 metros y los individuos que perezcan deberán ser sustituidos.

La plantación deberá realizarse al comienzo de la temporada de lluvias y con técnicas específicas de plantación, además de obras de conservación de suelos, tales como terrazas individuales, además de zanjas trinchera

En este sentido se recomienda formar dos hileras de plantas arbóreas o arbustivas, con una estructura conocida como “*tres bolillos*”, establecida a una distancia de 3 a 4 metros en a lo largo y de 2 a 3 metros a lo ancho (dependiendo de la especie utilizada).

Las razones por las que se recomienda este arreglo se enlistan a continuación:

- ✓ Permitir que la planta desarrolle, tanto la talla final como la forma de la copa, determinadas naturalmente por su constitución genética.
- ✓ Evitar la competencia con las plantas sembradas a ambos lados, tanto a nivel aéreo por la luz solar como a nivel subterráneo por el agua y los nutrientes.
- ✓ Lograr, gracias a esa falta de competencia, que la planta crezca saludable y tenga menor susceptibilidad a enfermedades a plagas, a deficiencias nutricionales y a daño ambiental.
- ✓ Permitir que en el área bajo la copa del árbol puedan desarrollarse, por regeneración vegetal, otras especies de porte menor.
- ✓ Facilitar las maniobras de cajete, faldones, deshierbe o desbrozado, permitiendo un espacio adecuado para realizar estos trabajos, ya sea manualmente o en forma mecanizada.
- ✓ Permitir la apreciación estética del árbol en su forma natural.

Se estima una superficie total para forestar (compensación) de aproximadamente **2,100 m²**.

Con las características anteriormente señaladas se calcula un promedio de **231** organismos necesarios para llevar a cabo la forestación de la superficie franja de amortiguamiento, además de **880** árboles para reforestación urbana, teniendo en cuenta una separación entre ellos de aproximadamente 3.0 m en línea horizontal y 3.0 m en diagonal. Es importante que la forestación realice con especies de la región dando prioridad a especies en riesgo de extinción las cuales se mencionan a continuación:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



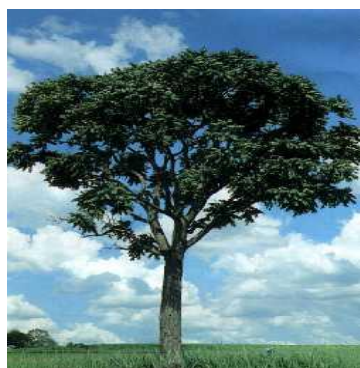
Pinzan, guamúchil. *Pithecellobium dulce*, Es un árbol tropical de rápido crecimiento y tamaño mediano nativo del continente americano. Entre los diversos usos está el ornamento, restauración, producción de leña, forraje y numerosos otros productos. La especie se conoce también como una buena fuente de alimento para las abejas de miel.



Coral, alejo. *Caesalpinia platyloba*, es la especie forestal que más se usa en colima para la reforestación, este árbol soporta condiciones climáticas adversas como sequía. Su uso es para madera, postes, leña, forrajero, entre otros. Ecológicamente es importante debido al abundante periodo de floración donde los insectos interactúan.

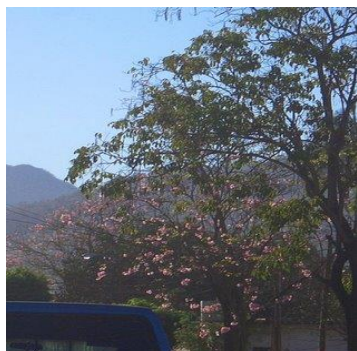


PRIMAVERA.- *Tabebuia donell Smith*. Conocido como primavera o lapacho amarillo. Es una especie arbórea que destaca por sus llamativas flores amarillas (el árbol florece durante los primeros meses de año, generalmente entre marzo y abril; de ahí que su nombre común sea el de primavera.



COBANO. - *Swietenia humilis Zucc.* Se planta como cerca viva a orilla de terrenos usados como potreros o en límites de propiedades, crece mejor en suelos profundos de más de 50 centímetros y ligeramente ácidos, de crecimiento medio, periodo de siembra.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**



ROSA MORADA. - *Tabebuia rosea bertol.* **Usos:** Se cultiva como árbol de siembra, ornato para parques y jardines, camellones y en este caso para orillas de camino en zonas tropicales, la madera se utiliza para fabricar muebles finos y la corteza para combatir parásitos.

Deberá señalarse indicadores o parámetros de eficiencia, para lo cual se realizarán monitoreo periódico de seguimiento durante un tiempo mínimo de cinco años contados a partir del establecimiento de las plantaciones y entregar informes semestrales a la Secretaría sobre el avance y logro del Programa. Una vez terminada la plantación, es recomendable acudir a revisarla una vez por mes, para detectar la presencia de algún problema y para realizar las siguientes actividades de mantenimiento:

Es necesario re-adoptar la forma y la profundidad de la terraza individual cada dos o tres meses, ya que, de lo contrario, éste no tendrá la capacidad de represar la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de la planta. Esto puede hacerse con una pala de piqueta o con un azadón.

Para evitar el desarrollo de plantas herbáceas cuyas raíces puedan competir con el sistema radicular del árbol o del arbusto durante los primeros años, es necesario realizar deshierbes frecuentes, tanto dentro de la terraza como en sus inmediaciones.

Cuando no es posible deshierbar o cuando las raíces del árbol ya alcanzaron la profundidad suficiente para que no exista competencia con las plantas del estrato herbáceo, puede hacerse el corte de la hierba de manera manual o con desbrozadora.

En el caso de algunas especies cuyo follaje tiende naturalmente a colgar, pueden requerirse durante los primeros años podas de las ramas bajas, con fines formativos o estéticos.

En la temporada seca, en caso de estrés hídrico, se deberán aplicar riego periódico con el uso de una pipa.

Colocar en el sitio, un letrero alusivo que indique que el sitio se encuentra en proceso de rehabilitación o restauración ambiental.

2. Obras de conservación y restauración de suelo

Se propone la implementación de obras y prácticas para su conservación y restauración, las cuales están basadas en el Manual de Conservación de Suelos de la CONAFOR (2014):

- **Zanja trinchera (tinas ciegas).**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Separación cada 10 m, zanjas de 0.4 m de ancho X 0.4 m de profundidad y 2 m de longitud, bordos de 0.6 m de base y 0.35 m de altura, el bordo debe conformarse y compactarse.

Se considera una cantidad mínima de 400 m/ha, o 250 piezas/ha.

- **Terrazas Individuales**

Las terrazas individuales deben ser de 1.5 m de diámetro por 0.1 m de profundidad, el bordo resultado de la excavación debe estar bien conformado y dispuesto aguas abajo. El costo por pieza ya incluye el trazo en curvas a nivel.

3. Mantenimiento

Compra de planta para reposición de planta muerta

Consiste en la reposición de planta muerta en el segundo año de la reforestación, además del mantenimiento de las sobras de suelo.

8.3. Anexo plan de minado.

1. Datos del proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO:	BANCO DE MATERIALES PÉTREOS FLORENTINO TAPEIXTLES
ACTIVIDAD:	Extracción de Material a Cielo Abierto de Balastre.
PROPIETARIO:	Florentino Gutiérrez Mejía
TIEMPO DE VIDA:	2 años
VOLUMEN EXTRACCIÓN:	Se realizará la extracción de 72, 097.2887 m ³ , dentro de área a aprovechar.
UBICACIÓN:	La actividad se desarrollará en las parcelas 100 Z-3 P1/4 y 102 Z-3 P1/4 del ejido Tapeixtles. Presenta su acceso a través de la carretera estatal Manzanillo-Armaría, en una desviación que comunica con la zona industrial Tapeixtles, sobre un camino de terracería de aproximadamente 300 mts.
SUPERFICIE:	8, 242.57 m ²

2. Objetivo del proyecto

Derivado del creciente desarrollo de actividades industriales que se presentan en el municipio de Manzanillo, la demanda de materiales pétreos, para construcción de espacios, por lo que el presente proyecto se enfoca a satisfacer este tipo de necesidad.

Objetivo general: Aprovechar el material pétreo existente en el área de estudio conforme lo establece la ley.

3. Justificación

La explotación de los bancos de materiales pétreos exige condicionantes especiales que deben ser analizadas para poder llevar a cabo un plan de minado satisfactoriamente. Los yacimientos se ubican donde la génesis geológica los ha producido, su composición puede ser irreplicable que no permitan alternativas de localización. En el sitio seleccionado se presentan afloramientos muy bien definidos que dan información precisa sobre el tipo de material existente el área, factor que favorece para llevar a cabo un plan de minado a cielo abierto. Este tipo de minado permite obtener aprovechamientos económicos redituables mayor que un plan de minado subterráneo, debido a que en los bancos de materiales pétreos es posible aprovechar hasta un 80 % del cuerpo principal existente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Otro factor que favorece en este tipo de plan de minado es la utilización de maquina pesada, la cual puede maniobrar libremente sobre el sitio, por lo cual la actividad de extracción es en un menor tiempo y los costos disminuyen para el promovente.

4. Utilidad del proyecto:

La reserva total de material pétreo en el área de explotación corresponde a 72, 097.2887 m³ que serán explotados en un periodo de 2 años con una utilidad de \$10 299 097.69 menos la inversión inicial con un valor de \$5 000 000.00, la cual incluye el total de los gastos derivados de la actividad de extracción. La utilidad neta será de \$ 5 299 097.69, por lo cual se establece que la operación del proyecto es factible.

5. Localización

El municipio de Manzanillo se localiza en el estado de Colima y se encuentra a una distancia aproximada de unos 90 kilómetros de la capital, entre las coordenadas geográficas 19° 03' 08" de latitud norte y 104° 18' 57" de longitud oeste. Sus límites son al norte con Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería y al sur con el Océano Pacífico, finalmente tanto al oeste como al noreste limita con el estado de Jalisco.

El municipio tiene una superficie territorial de 1,578.4 kilómetros cuadrados y debido a eso es el municipio más grande del estado de Colima. La altitud promedio que presenta es de 4 metros sobre el nivel del mar. Es importante saber que su nombre se debe a que en su territorio existen muchos árboles de manzanillo o manzano en dicha región. Estadísticamente, de acuerdo al censo 2010 del INEGI, está integrado por 161,293 habitantes.

El conjunto de obras o actividades que engloba el proyecto se ubica dentro del Ejido Tapeixtles, en las parcelas 100 Z-3 P1/4 y 102 102 Z-3 P1/4, mismas que se ampara su legalidad con su respectivo certificado parcelario (se anexa documentación legal).

El predio únicamente cuenta con un acceso al área del proyecto, el punto de ingreso se encuentra sobre la carretera estatal Manzanillo – Armería a la altura de la desviación al puerto interior de Manzanillo, se continúa por un camino de terracería con una longitud de 300 metros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

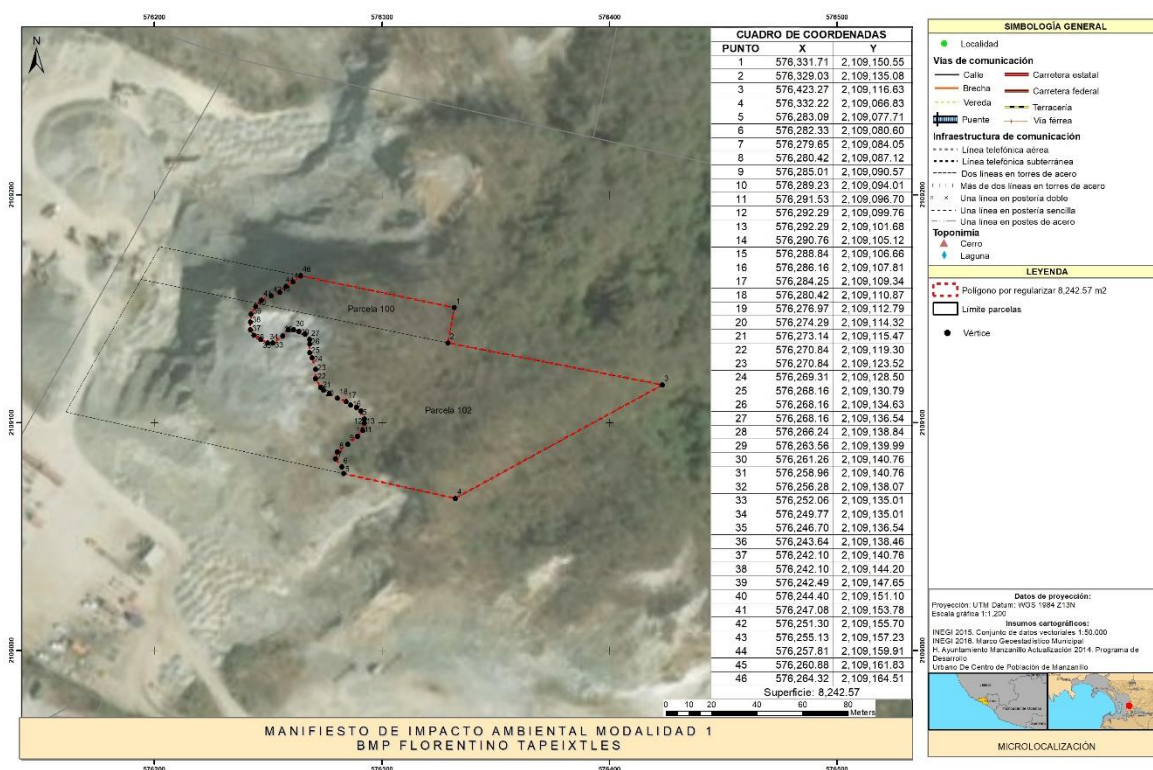


Figura 2 Microlocalización del área de estudio

6. Vías de acceso

La vía de comunicación se encuentra sobre la carretera estatal Manzanillo – Armaría a la altura de la desviación al puerto interior de Manzanillo, se continúa por un camino de terracería con una longitud de 300 metros.

7. Fisiografía

El estado de colima se encuentra incluido en dos grandes provincias fisiográficas: la del eje Neovolcánico y la de la sierra madre del sur.

8. Geología regional

El estado de colima presenta afloramientos de los diferentes tipos de rocas como lo son: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las rocas metamórficas son las más escasas y las más antiguas correspondientes al jurásico. Las rocas más abundantes son las rocas ígneas (tanto extrusivas como intrusivas) que van desde el cretácico hasta el terciario superior.

Las rocas sedimentarias marinas están ampliamente distribuidas por el territorio de colima, formando estructuras plegadas con discontinuidades debidas a las rupturas producidas en la corteza terrestre por la actividad volcánica y tectónica que presenta la región.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Las rocas ígneas forman estructuras volcánicas (aparatos volcánicos) sobresalientes en el paisaje nacional, como lo es el volcán de Colima.

- **Eje Neovolcánico**

Esta provincia cubre la porción noreste de Colima y colinda al occidente y al sur con la Sierra Madre del Sur. Las rocas más antiguas afloran en la parte del estado que queda dentro de esta región son volcánicas del terciario superior y provienen de la actividad expresiva del volcán de Colima.

- **Sierra madre del sur**

Esta provincia cubre la mayor parte del estado de Colima, limita con el eje Neovolcánico y con el océano pacífico. Las rocas más antiguas en el estado de Colima son las metamórficas del jurásico (presencia de afloramientos en el municipio de Manzanillo). Hay fuertes depósitos sedimentarios de ambiente marino (latitas, areniscas, yesos y calizas) pertenecientes al cretácico.

- **subprovincia sierras de la costa de Jalisco y Colima**

La franja irregular de esta subprovincia que penetra desde el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la bahía de Banderas. En el estado de Colima abarca los municipios de Armería, Colima, Cómala, Coquimatlán, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán, Tecomán y Villa de Álvarez.

- **Geología económica**

En el territorio de Colima hay grandes yacimientos de hierro con diferentes asociaciones de minerales metálicos para lo cual se han instalado plantas de beneficio que posibilitan el aprovechamiento de un alto porcentaje de los yacimientos. Además de las zonas de salinas el estado de Colima cuenta también con el distrito minero de Minatitlán el cual tiene diferentes yacimientos minerales.

9. Geología local

El municipio de Manzanillo se caracteriza por ser montañoso en su mayor parte. Se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica Sierra Madre Sur, que ocupa la mayor superficie del Estado, específicamente en la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (INEGI, 2009).

De manera local el sitio se encuentra en valle con llanura costera con lagunas costeras

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

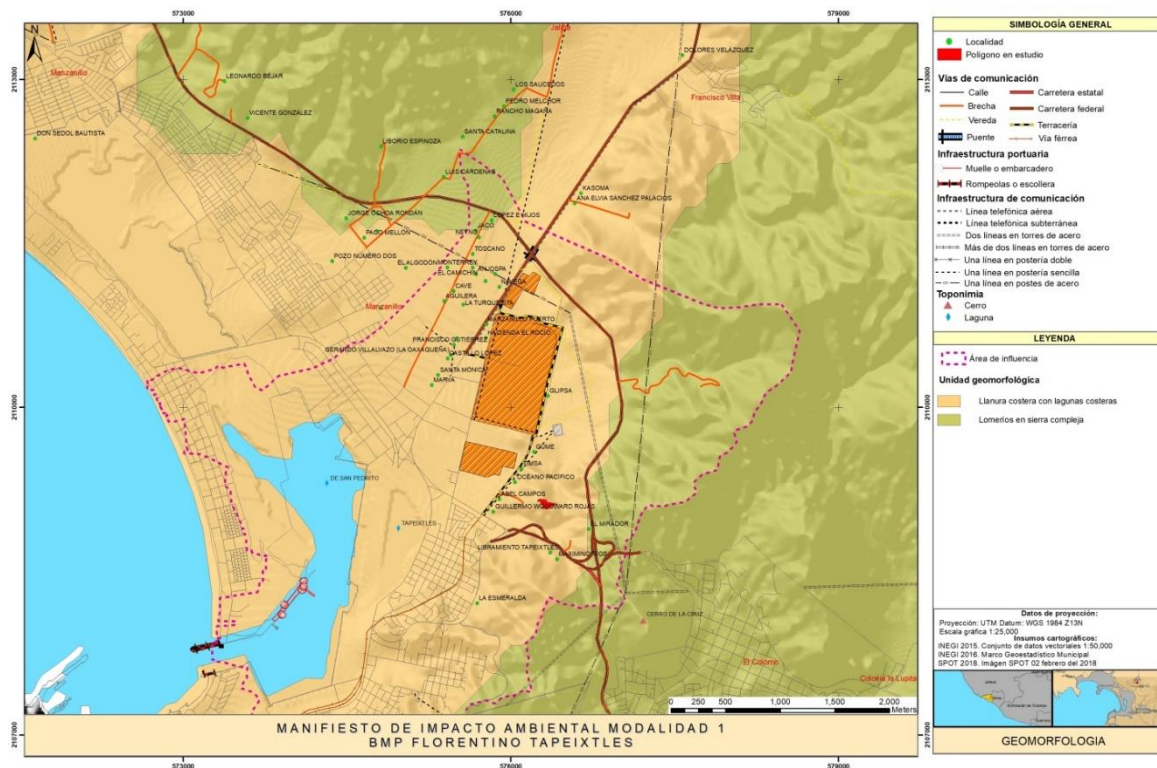


Figura 3 Geoformas presentes en la zona.

El sitio de desarrollo del proyecto está formado por un relieve irregular de rocas intrusivas graníticas de origen vulcano clástico, sobre la margen derecha y dacitas sobre la izquierda, las cuales fueron erosionadas por el antiguo cauce del Arroyo Jalapa, que fue rellenado posteriormente por materiales aluviales.

La geología de la zona se define por la presencia de un batolito granítico que predomina en el valle de Jalipa-Tapeixtles. Sobre este batolito descansan en forma discordante, por una parte, rocas intrusivas dioríticas y, por otra, rocas extrusivas como andesitas y riolitas. Todas estas rocas han estado sujetas a un intenso intemperismo y erosión que han rellenado los valles de materiales aluviales. A continuación, se describen brevemente las unidades estratigráficas identificadas, de la más antigua a la más reciente (SGM 1996).

El sitio se localiza dentro de una zona del país catalogada como de alta sismicidad, pero el sitio del proyecto se encuentra fuera de la zona de riesgo por la actividad volcánica. De la misma manera no se presentan fallas o fracturas que promuevan un deslizamiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

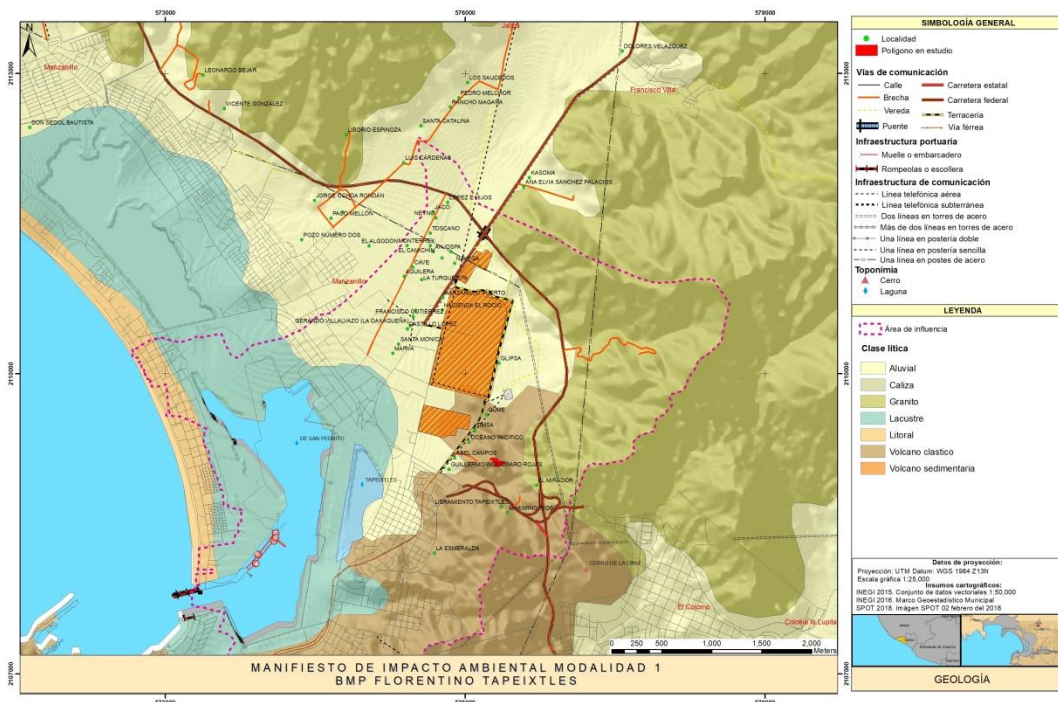


Figura 4 Geología presentes en la zona.

10. PARA LA EXPLOTACIÓN DEL BANCO

El reconocimiento preliminar del sitio se considera como la etapa esencial en la cual se puede generar un panorama geológico sobre la zona, factor por el cual se realizó la visita al predio donde se observaron diferentes afloramientos de roca.

En la exploración preliminar aplicando procedimientos simples se pudo obtener información sobre el espesor y composición del suelo, la cual indica que la zona cuenta con grandes volúmenes de material con las características requeridas por el promovente.

De acuerdo al cálculo de material existente en el sitio, se concluye que se puede extraer un volumen de 72,097.2887 m³, valor que no causa un desequilibrio en el medio donde se desarrollara el proyecto.

11. Cronograma de actividades

En la totalidad de las etapas del proyecto se contempla aplicar un programa de vigilancia ambiental con el objetivo de no causar impactos que generen un desequilibrio al medio ambiente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Tabla 4 Programa general de trabajo

Actividad	Preliminares	Semestre				Posterior al año 2
		1	2	3	4	
Exploración del sitio						
Preparación del sitio						
Contratación de personal						
Delimitación del área						
Traslado e instalación de maquinaria y equipo						
Operación y mantenimiento						
Nivelación del patio						
Acarreo y almacenamiento temporal del material pétreo						
Transporte del material para la venta						
Mantenimiento a maquinaria y equipo						
Generación de residuos sólidos						
Programa de vigilancia ambiental						
Implementación de patio de almacén de maquinaria y equipo.						
Generación de residuos sólidos urbanos						
Movimiento de vehículos por carga y descarga.						
Mantenimiento de áreas de compensación						

12. Volumen del material a extraer

El proyecto tiene como objeto el aprovechamiento a cielo abierto del material pétreo existente en el sitio, teniendo como destino final del área la implementación de un patio de almacenamiento temporal de contenedores, esto en consecuencia de la creciente demanda que se tiene de servicio en áreas cercanas a puerto de Manzanillo.

Los patios industriales considerados de bajo impacto, son sitios alternativos en donde se desarrolla un proceso de logística en el manejo de las mercancías asociadas al transporte portuario, permite el almacenamiento y manejo bajo condiciones específicas de para su conservación y mantenimiento. Su actividad está ampliamente asociada al constate movimiento de vehículos para carga y descarga de mercancías en áreas particulares de la terminal, como son bodegas, patios, almacén de refrigerados, entre otros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

La fisiografía plana asociada al sistema montañoso característico del municipio de Manzanillo que presenta el sitio del proyecto, requiere el movimiento de suelo para la conformación de plataformas para la operación del patio de almacenamiento.

La nivelación para el establecimiento del patio requiere del acondicionamiento del terreno, específicamente en lo referente a su pendiente, por lo cual es necesario remover (extraer) un volumen de 72,097.288 m³ de material pétreo en una superficie de 8,242.57 m² dicho material será vendido a empresas constructoras que desarrollen obra civil dentro del municipio de manzanillo.

Tabla 5 Volumen de material pétreo a remover (extraer)

Extracción	volumen (m³)	Número de camiones que serán cargados
Total	72,097.29	10,299.6127
Anual	36,048.6444	5,149.81
Mensual	3,004.0537	429.150528
Diario	115.540527	16.5057895

Nota: La producción puede variar en función de la demanda del mercado, pudiéndose reducir o incrementar la producción diaria en diferentes periodos.

El volumen se obtuvo mediante un modelo digital de elevación para lo cual se realizó un vuelo en la zona de estudio con un vehículo aéreo no tripulado. El procesamiento de los datos obtenidos en campo se realizó en programas de cómputo los cuales permiten obtener volúmenes con un bajo porcentaje de error.

Cabe señalar que para la implementación del patio se requiere una pendiente menor a 2 grados, con lo cual se garantiza la estabilidad de los contenedores. Por lo cual la remoción del material pétreo se prevé llevar a cabo durante 2 años, en este lapso de tiempo, el patio de almacenamiento se implementará paulatinamente conforme avance en el proceso de extracción del material.

Los trabajos se realizarán durante un horario diurno para con ello evitar afectaciones por ruido, aun cuando los predios vecinos colindantes a quien pudiera afectar son de instalaciones de tipo industrial.

13. Plan de minado a cielo abierto. (tajo abierto)

La elección de un método de explotación de un yacimiento mineral se basa principalmente en una decisión económica (Costos, beneficio, inversiones, flujos de caja, etc.). Esta decisión está relacionada con múltiples factores propios del yacimiento tales como:

- Ubicación.
- Forma.
- Tamaño.
- Topografía superficial.
- Profundidad del cuerpo mineral.
- Tipo de mineral.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

- Complejidad y calidad de la mineralización.
- Distribución de la calidad de la mineralización (selectividad).
- Características del macizo rocoso.
- Calidad de la información de reservas.
- Inversiones asociadas.

La explotación de un yacimiento por el método de cielo abierto, requiere de datos iniciales, provenientes de campañas de exploración, actividades que fueron realizadas en campo para la valoración del presente proyecto.

De acuerdo a la geología existente en la zona, ubicación y en base a estudios aplicados para determinar sus características físicas y composición mineralógica del material, así como a los levantamientos topográficos realizados en el área de estudio y las condiciones físicas y biológicas con las que cuenta el predio, se establece que es factible realizar la explotación de material pétreo aplicando los parámetros y técnicas de explotación a cielo abierto que la minería ofrece en la actualidad.

En base a los estudios realizados en el predio se determinó que geológicamente es factible realizar el aprovechamiento del material pétreo por el método a cielo abierto el cual contempla principalmente tres actividades dentro del área de explotación que son: tumba, carga y transporte.

Los equipos que se pretenden utilizar para la explotación son maquinaria como: retroexcavadoras, cargadores, camiones tipo volteo y camionetas pick up.

De acuerdo a las características geotécnicas, el uso comercial apropiado es como material de relleno o para la cimentación de edificaciones. En el proceso de extracción se dará seguimiento a los levantamientos geológicos con el objetivo de obtener un material de calidad y evitar accidentes por el cambio en las condiciones estructurales del área.

Para la selección del método de explotación se consideraron las condiciones estructurales y geotécnicas del terreno para orientación de los cortes y la inclinación de los taludes.

Geológicamente no existe condicionante especial o crítica que limite o genere algún tipo de riesgo considerable durante el proceso de extracción referente a los echados y rumbos de las estructuras principales.

Las condiciones geológicas del predio son factibles para realizar la explotación del banco de materiales por medio de la utilización de maquinaria pesada. El método de explotación está enfocado a la extracción de material brindando seguridad al personal el cual consiste en tumba, carga y acarreo.

Para la explotación del banco de materiales pétreos se utilizará el plan de minado a cielo abierto, dichos cortes estarán al margen de lo especificado en el reglamento de la ley de preservación ambiental del estado de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA

Colima para la operación de bancos de material pétreo y yacimientos geológicos a cielo abierto, esto asegura la suficiente longitud de cara expuesta para no permitir interrupciones en la producción por contingencias.

Tabla 6 Dimensiones del banco

Mineral	Altura (m)	Anchura (m)	Grado de talud
Materiales en masas rocosas (basalto, granitos, andesitas, sedimentarios y similares)	<20	Hasta 5 metros de ancho por cada 1 metro de altura	El talud del corte de este tipo de material podrá ser vertical, pero no será permitido el contra talud

El área del proyecto presenta una diferencia de altura de 26 metros desde la parte más baja hasta la cima del predio donde se pretende explotar el material. De acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Ley de preservación ambiental del estado de Colima para la operación de bancos de material pétreo y yacimientos geológicos a cielo abierto, el proyecto contempla la extracción del material en dos plataformas, por lo cual el talud resultante no rebasara los 20 metros de altura al término de la extracción del material pétreo.

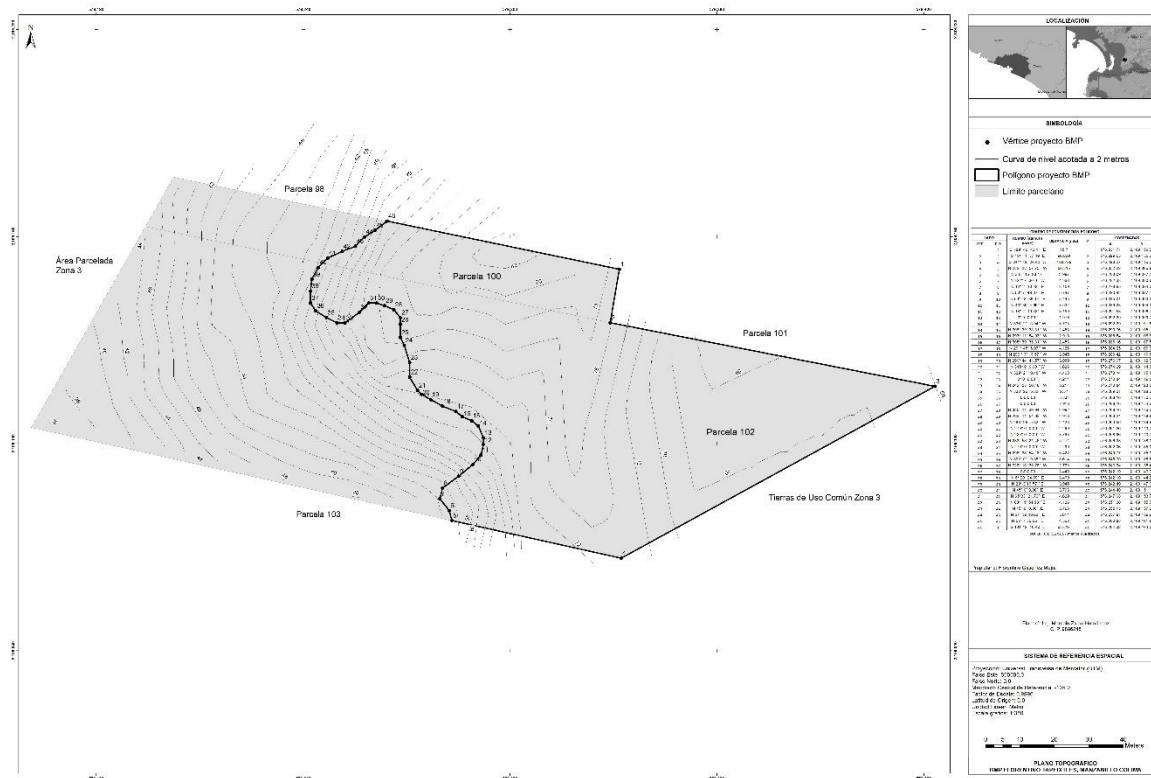


Figura 5 Plano topográfico

14. Maquinaria y equipo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Para el proceso de remoción del material pétreo no se requiere el uso de explosivos, únicamente se utilizarán maquinaria pesada para la ejecución de las actividades plasmada en el programa general de trabajo del proyecto objeto del presente estudio.

Tabla 7 Maquinaria y equipo

Equipo	Cantidad
cargador	1
excavadora	2
Camión de volteo	3
Camioneta Pick up	2

Tabla 8 Características de la maquinaria y equipo

Equipo	Especificaciones de uso en el proceso de exploración	Representación gráfica
Excavadora hidráulica	La excavadora hidráulica es frecuentemente usada para la excavación de rocas y tierra, sin embargo, gracias a sus numerosos accesorios también puede ser usada para el corte de acero, el rompimiento de <u>concreto</u> , el <u>taladro</u> de hoyos en la tierra, el <u>cimiento</u> de gravilla antes del <u>pavimento</u> , el <u>destrozo</u> de rocas, acero, y concreto, y hasta para acribillar lugares	
Camioneta pick up doble tracción	Camioneta de trabajo para transportar personal y materiales requerido para las actividades de nivelación del patio. Uso de combustible gasolina o diésel. Modelo y marca variable	
Cargador frontal con neumático	El sistema electrohidráulico (EH) proporciona una operación con la punta de los dedos y de bajo esfuerzo de los controles de elevación, de inclinación de la herramienta auxiliar. La fiabilidad, durabilidad y versatilidad del modelo 950H se reflejan en una máquina con mejor construcción para satisfacer sus necesidades. El uso específico en la nivelación es para la carga del material a remover. El combustible requerido es diésel, además de grasas, aceites y lubricantes.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Camión tipo volteo	Son los camiones perfectos para el trabajo rudo y de construcción. Tienen las características necesarias para transportar carga pesada. Su brazo hidráulico sirve para descargar la carga a donde se desee fácil y rápidamente, haciendo más productiva su función.	
----------------------------------	--	--

15. Medidas de seguridad

Al área del proyecto únicamente podrá ingresar personal autorizado los cuales deben tener un amplio conocimiento en medidas de seguridad. La zona de aprovechamiento es el área con mayor porcentaje de probabilidades en referencia a las otras áreas, donde se puede presentar una contingencia, factor por el cual tendrá una mayor restricción para su ingreso.

Para las diferentes áreas de trabajo:

- ✓ Adopción del uso continuo y permanente del equipo de seguridad personal.
- ✓ Mantenimiento preventivo del equipo.
- ✓ Visitas de inspección para identificar actos y condiciones inseguras.
- ✓ Establecimiento de un sistema de comunicación (radios) en cada una de las áreas de trabajo.

- 1.-Primeros Auxilios.
- 2.-Combate Contra Incendios.
- 3.-Canalización y traslado de Accidentados a Centro Médico.

Como medidas de prevención de accidentes se cuenta con lo siguiente:

- 1.-Capacitación de operación, seguridad y control ambiental
- 2.-Señalización y avisos preventivos.
- 3.-Detección de actos y condiciones inseguras.
- 4.-Dotación de equipo de protección personal (Casco, lentes, guantes, tapón auditivo, mascarilla contra polvos, faja lumbar, zapato de seguridad y uniforme de trabajo).
- 5.-Cumplimiento a los requerimientos normativos de la secretaria del Trabajo y Previsión Social en materia de prácticas operativas industriales y operaciones administrativas, así como de mantenimiento de equipos e instalaciones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

En este sentido se enlistan aquellas normas oficiales aplicables al proyecto son:

Tabla 9 Reglamento de seguridad e higiene de la ley federal del trabajo

Nombre	Descripción	Nombre	Descripción
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de Seguridad en la maquinaria y equipos y accesorios en los Centros de trabajo	NOM-005-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y Combustibles
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros De trabajo donde se genere ruido	NOM-012-STPS-1994	Relativa al equipo de protección Personal
NOM-017-STPS-2008	Relativa a equipo de protección personal selección, uso y manejo En los centros de trabajo	NOM-018-STPS-2000	Relativa al sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de Trabajo
NOM-030-STPS-2009	Relativa a servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades	NOM-080-STPS-1993	Relativa a higiene industrial determinación del nivel sonoro Continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los Centros de trabajo
NOM-121-STPS-1996	Relacionada con las condiciones de trabajo para industrias Extractivas.		

9. Glosario de términos.

Dado que en el Contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental se utilizaron en su mayoría los mismos conceptos ya definidos en el Glosario de Términos que contiene la Guía para la presentación del Estudio; a continuación, se presenta un mínimo de términos no incluidos en el mismo.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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 modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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.

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.

Plano Georreferenciado: Es aquél que se presenta en coordenadas UTM o geográficas, con precisión a décimas de segundo de cada punto de la poligonal de los predios, ubicándolos dentro de su respectiva cuenca y subcuenca hidrológica forestal, con una escala mínima de 1:50,000, a fin de identificar su localización por entidad federativa y municipio.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental 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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

UTM: La proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

10. Bibliografía.

Bolaños, F. 1990. El impacto biológico. Problema ambiental contemporáneo. Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México, 476 pp.

Ceballos, G y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, 986 pp.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabral, R. A. Medellín, L. Medrano G. y G. Oliva. 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. Pp. 21-66, in: Los mamíferos silvestres de México (G. Ceballos y G. Oliva, coordinadores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, 986 pp.

CNA. 2009. Normales climatológicas periodo 1981-2000. Observatorio Meteorológico de Manzanillo Reporte Técnico. Comisión Nacional del Agua. México.

CONABIO. 2008. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Hidrológicas Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Marinas Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>, consultado en octubre de 2009.

CONAGUA. 2008. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas, 2008. <http://www.conagua.gob.mx/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=Documentos%20relacionados%20con:%20Situación%20de%20los%20Recursos%20Hídricos|Documentos%20relacionados%20con:%20Situación%20de%20los%20Recursos%20Hídricos|0|0|263|0|0>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SECTOR MINERO, MODALIDAD PARTICULAR
BANCO DE MATERIALES PÉTROS “FLORENTINO TAPEIXTLES”, MANZANILLO COLIMA**

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 20(2):115-144

H. Ayuntamiento de Manzanillo, 2009. <http://www.manzanillo.gob.mx/manzanillo/localizacion.html>.

Hernández T. S. 2001. Listado de la avifauna del Estado de Colima. Colima, Col., 56 pp.

IMPLAN. 2009. Programa de Desarrollo Urbano, MZLO 2000. Instituto de Planeación para el Desarrollo Sustentable de Manzanillo. Disponible en la Web: <http://www.manzanillourbano.com/proyectos.php?tipo=1>. Consultado en noviembre de 2009.

INEGI. 2006. Continuo Nacional de Conjunto de datos geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1: 250 000 Serie I. Cuaderno Estadístico Municipal de Manzanillo.

INEGI. 2006. Continuo Nacional de Conjunto de datos geográficos de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 250 000 Serie II. Cuaderno Estadístico Municipal de Manzanillo.

INEGI. 2009. Regiones socioeconómicas de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/regsoc/default.asp=est&c=11723>.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

Naturales y Pesca – Instituto Nacional de Ecología. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 40 pp.

SEMARNAT. 2009. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en la Web: <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Leyes%20del%20sector/LEY%20EQUILIBRIO%20ECOLÓGICO%20Y%20LA%20PROTECCIÓN%20AL%20AMBIENTE%20ACT%205%20JUL%202007.pdf>. Consultada en septiembre de 2009.

SEMARNAT. 2009. Normas Oficiales Mexicanas Vigentes ordenadas por materia. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en la Web: <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx>. Consultado en septiembre de 2009.

SEMARNAT. 2009. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.