

**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 19 y 20.

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

**Firma del titular:** Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

**Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 032/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 21 de abril de 2020.





**Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.**

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

## Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para el proyecto “Banco de materiales pétreos «Ejido Bucerías»”

Carretera Federal número 200 (Tepic-Puerto Vallarta), margen izquierda KM 139, Ejido Bucerías, localidad de Bucerías, municipio de Bahía de Banderas, estado de Nayarit

Promovido por C. Francisco Susano Curiel Díaz



Elaborado por



**Escala, S.A. de C.V.**

**Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.**

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

*Empresa de consultoría ambiental afiliada a la Academia Mexicana de Impacto Ambiental, A. C.*



Octubre de 2019



Índice de contenido:

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 12

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO..... 12

1.1.1. Nombre del proyecto ..... 12

1.1.2. Ubicación del proyecto..... 12

1.1.2.1. Ubicación geopolítica del proyecto..... 12

1.1.2.2. Datos del terreno..... 14

1.1.2.3. Accesos ..... 14

1.1.2.4. Ubicación en el contexto de la RH, Cuenca, Subcuenca o Micro-cuenca Hidrográfica donde se localiza el proyecto ..... 14

1.1.2.5. Ubicación del proyecto con relación a áreas de importancia ecológica..... 15

1.1.3. Duración del proyecto ..... 19

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE..... 19

1.2.1. Nombre o razón social ..... 19

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente..... 19

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal ..... 19

1.2.4. Domicilio, teléfono, C.P., correo electrónico para oír y recibir notificaciones ..... 19

1.3. RESPONSABLE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO ..... 20

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 22

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... 22

2.1.1. Uso que se le pretende dar al terreno ..... 22

2.1.2. Naturaleza del proyecto..... 22

2.1.3. Descripción del nuevo uso de suelo ..... 22

2.1.4. Justificación del proyecto..... 23

2.1.5. Objetivo del proyecto ..... 24

2.1.6. Ubicación y dimensiones del proyecto ..... 24

2.1.6.1. Ubicación georreferenciada del proyecto en coordenadas geográficas o UTM ..... 24

2.1.6.2. Superficie total del predio..... 25

2.1.6.3. Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto..... 25

2.1.6.4. Superficie total requerida ..... 26

2.1.6.5. Ubicación geográfica, mediante coordenadas UTM de los vértices del polígono que delimiten el área donde se solicita el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales ..... 27

2.1.6.6. Área sujeta a cambio de uso de suelo ..... 28

2.1.7. Inversión requerida ..... 28

2.1.7.1. Reportar el importe total del capital total requerido ..... 28

2.1.7.2. Precisar el periodo de recuperación del capital..... 29

2.1.7.3. Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación ..... 29

2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos..... 30

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO..... 30

2.2.1. Programa de trabajo ..... 30

2.2.2. Representación gráfica local..... 32

2.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción ..... 34

2.2.3.1. Delimitación del área de aprovechamiento..... 35

2.2.3.2. Limpieza del predio..... 35

2.2.3.3. Rescate de flora y fauna silvestre ..... 35

2.2.3.4. Desmonte ..... 35

2.2.3.5. Despálme ..... 37

2.2.3.6. Cortes ..... 37

2.2.4. Etapa de operación y mantenimiento..... 37

2.2.4.1. Excavación ..... 38



2.2.4.2. Banqueo y extracción.....	38
2.2.4.3. Carga y transporte .....	38
2.2.4.4. Actividades de mantenimiento .....	39
2.2.5. Etapa de abandono del sitio .....	39
2.2.5.1. Estabilización final de la plataforma.....	39
2.2.5.2. Restauración del predio .....	40
2.2.5.3. Forestación final del predio .....	40
2.2.6. Utilización de explosivos .....	40
2.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	41
2.2.7.1. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.....	41
2.2.7.2. Residuos peligrosos .....	41
2.2.7.3. Agua residual.....	42
2.2.7.4. Emisiones a la atmósfera.....	42
<b>3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</b>	<b>44</b>
3.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	44
3.1.1. Programa de ordenamiento ecológico general de territorio (POEGT) .....	44
3.1.1.1. Unidad Ambiental Biofísica (UAB).....	45
3.2. ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) .....	55
3.2.1. Área Natural Protegida “Sierra de Vallejo” .....	55
3.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES .....	56
3.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit .....	56
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....	58
3.4.1. Aire.....	58
3.4.2. Residuos peligrosos .....	59
3.4.3. Recursos naturales .....	59
3.5. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	60
3.5.1. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento .....	60
3.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	61
3.5.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.....	61
3.5.4. Ley General de Vida Silvestre .....	61
3.5.5. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre .....	62
3.5.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento .....	62
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>64</b>
4.1. DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO .....	64
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	69
4.2.1. Aspectos abióticos.....	69
4.2.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos.....	69
4.2.1.2. Fisiografía .....	74
4.2.1.3. Geología y geomorfología .....	76
4.2.1.4. Suelos .....	86
4.2.1.5. Hidrología .....	91
4.2.2. Aspectos bióticos .....	94
4.2.2.1. Vegetación de la cuenca hidrológico forestal .....	94
4.2.2.2. Vegetación del polígono propuesto para CUSTF.....	108
4.2.2.3. Fauna de la cuenca hidrológico forestal.....	118
4.2.2.4. Fauna del polígono propuesto para CUSTF .....	134
4.2.3. Paisaje .....	140
4.2.4. Medio socioeconómico .....	140



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

4.2.4.1. Población y economía.....	141
4.2.4.2. Factores socioculturales .....	142
4.2.5. <i>Diagnóstico ambiental</i> .....	143
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	148
5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	148
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....	149
5.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS.....	151
5.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	151
5.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	155
5.6. DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS .....	155
5.7. ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS .....	155
5.8. IMPORTANCIA DEL IMPACTO .....	156
5.9. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	157
5.10. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	174
5.11. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE IMPORTANCIA PARA LA VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	175
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	176
6.1. BUENAS PRÁCTICAS .....	177
6.1.1. <i>Suelo</i> .....	177
6.1.2. <i>Hidrología</i> .....	177
6.1.3. <i>Fauna</i> .....	177
6.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	178
6.2.1. <i>Área en donde se ejecutarán las medidas de mitigación</i> .....	178
6.2.2. <i>Volumen de infiltración en el área para la aplicación de las medidas de mitigación</i> .....	179
6.2.3. <i>Perdida de suelo en el área para la aplicación de las medidas de mitigación</i> .....	180
6.2.4. <i>Agua</i> .....	181
6.2.4.1. Medidas de mitigación para atender lo relativo a la infiltración .....	182
6.2.4.2. Balance de la infiltración como resultado del cambio de uso del suelo que se solicita.....	183
6.2.4.3. Descripción de las medidas de conservación de agua y suelo .....	184
6.2.4.4. Calidad del agua .....	186
6.2.5. <i>Suelo</i> .....	186
6.2.5.1. Tasa de erosión durante el escenario “sin proyecto”.....	186
6.2.5.2. Tasa de erosión que se presentaría en el escenario, “con proyecto y sin medidas” o durante el desarrollo del proyecto .....	187
6.2.5.3. Tasa de erosión que se presentara en el escenario “con proyecto y con medidas” .....	189
6.2.5.4. Balance de la tasa de erosión como resultado del cambio de uso del suelo que se solicita .....	190
6.2.6. <i>Flora</i> .....	193
6.2.7. <i>Fauna</i> .....	201
6.2.7.1. Localización geográfica de las medias de mitigación propuestas.....	202
6.3. IMPACTOS RESIDUALES .....	202
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	206
7.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO .....	206
7.1.1. <i>Pronostico del escenario actual</i> .....	207
7.1. 2. <i>Pronóstico del escenario con el proyecto y sin medidas de mitigación</i> .....	207
7.1.3. <i>Pronostico del escenario con el proyecto y con medidas de mitigación</i> .....	209
7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	210
7.3. CONCLUSIONES.....	211
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	212



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....	212
8.1.1. Planos definitivos .....	212
8.1.2. Fotografías .....	212
8.1.3. Videos.....	212
8.1.4. Listas de flora y fauna .....	212
8.2. OTROS ANEXOS .....	212
8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	212
8.3. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	215



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

## Índice de figuras:

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS, ESTADO DE NAYARIT. ....	12
FIGURA 2. UBICACIÓN ESTATAL Y MUNICIPAL DEL PROYECTO. ....	13
FIGURA 3. UBICACIÓN DEL POLÍGONO PROPUESTO PARA CUSTF EN EL EJIDO BUCERÍAS. ....	13
FIGURA 4. UBICACIÓN RESPECTO A POBLACIONES Y VÍAS DE ACCESO. ....	14
FIGURA 5. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA HUICICILA. ....	15
FIGURA 6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO. ....	16
FIGURA 7. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS CERCANAS AL PROYECTO. ....	17
FIGURA 8. REGIONES HIDROLÓGICAS MÁS CERCANAS AL PROYECTO. ....	18
FIGURA 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DE LA AICA-29 ISLAS MARIETAS. ....	18
FIGURA 10. SUPERFICIES DEL PROYECTO PROPUESTO. ....	24
FIGURA 11. ESQUEMA DE LA DIVISIÓN DEL PREDIO POR ZONAS. ....	25
FIGURA 12. SUPERFICIES PARA EL PROYECTO. ....	26
FIGURA 13. POLÍGONO FORESTAL DONDE SE SOLICITA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL PROYECTO. ....	27
FIGURA 14. POLÍGONOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO DE BANCO DE MATERIALES PÉTREOS. ....	28
FIGURA 15. EJEMPLO DE DOS DE LOS 17 PERFILES Y CORTES DEL FRENTE DE ATAQUE A REALIZAR EN EL PROYECTO. ....	33
FIGURA 16. PERFIL GENERAL DE EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PÉTREO Y SU ESTRUCTURA FINAL QUE SE DARÁ A LOS TALUDES Y BERMAS EN EL PROYECTO. ....	33
FIGURA 17. LÍNEAS DE CORTE DEL PREDIO DEL PROYECTO PARA EL CÁLCULO DE LA VOLUMETRÍA. ....	34
FIGURA 18. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA (UAB) NÚM. 65, SEGÚN EL CRITERIO DEL MODELO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, INDICANDO LA POLÍTICA. ....	45
FIGURA 19. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO. ....	56
FIGURA 20. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO DE ACUERDO AL PLANO E-13 ESTRATEGIA BUCERÍAS Y LA CRUZ DE HUANACAXTLE DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT. ....	57
FIGURA 21. UBICACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA HUICICILA. ....	64
FIGURA 22. CONFORMACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	65
FIGURA 23. CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL (CHF) Y POLÍGONO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSTF). ....	68
FIGURA 24. UNIDADES CLIMÁTICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO. ....	69
FIGURA 25. UNIDADES CLIMÁTICAS EN QUE SE ENCUENTRA EL PREDIO QUE SE PROPONE PARA CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	70
FIGURA 26. UBICACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL EN EL ATLAS DE RIESGO DE CICLONES TROPICALES DE LA CENAPRED. ....	74
FIGURA 27. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA PROVINCIA FISIOLÓGICA DEL EJE NEOVOLCÁNICO. ....	75
FIGURA 28. UBICACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL EN LA SUBPROVINCIA SIERRAS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA. ....	75
FIGURA 29. SISTEMA DE TOPOFORMAS EN LAS QUE SE UBICA LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	76
FIGURA 30. CARTA GEOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO. ....	77
FIGURA 31. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PREDIO QUE SE PROPONE PARA EL CUSTF. ....	78
FIGURA 32. SISTEMA DE TOPOFORMAS DE LA ZONA DE ESTUDIO. ....	79
FIGURA 33. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	80
FIGURA 34. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN DEL PREDIO QUE SE PROPONE PARA CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	80
FIGURA 35. MAPA DE PENDIENTES DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	82
FIGURA 36. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES DEL PREDIO QUE SE PROPONE PARA CUSTF. ....	82
FIGURA 37. REGIONALIZACIÓN DE PELIGRO SÍSMICO (CFE, 2015). ....	83
FIGURA 38. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA (CFE, 2015). ....	84
FIGURA 39. UBICACIÓN DE LA CHF RESPECTO DEL MAPA NACIONAL DE SUSCEPTIBILIDAD DE INESTABILIDAD. ....	85
FIGURA 40. SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTO DE LADERAS DE LOS MUNICIPIOS DE COMPOSTELA Y BAHÍA DE BANDERAS. ....	86
FIGURA 41. UNIDADES SUELO PRESENTES EN LA CHF. ....	86
FIGURA 42. EDAFOLOGÍA DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PREDIO DE CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	87
FIGURA 43. MAPA DE EROSIÓN EL PREDIO EN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. ....	90
FIGURA 44. UBICACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL EN LA SUBCUENCA HUICICILA. ....	91
FIGURA 45. CONFORMACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL DESIGNADA PARA EL PROYECTO. ....	92



FIGURA 46. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PREDIO QUE SE PROPONE PARA CUSTF. ....	93
FIGURA 47. UBICACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL RESPECTO DEL VALLE DE BANDERAS.....	94
FIGURA 48. CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL DESIGNADA PARA EL PROYECTO. ....	95
FIGURA 49. UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS EN LA CHF. ....	121
FIGURA 50. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO DE FAUNA EN LA CHF. ....	122
FIGURA 51. RELACIÓN DE SUPERFICIES ENTRE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL Y EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA SIERRA DE VALLEJO. ....	132
FIGURA 52. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON PARA GRUPO FAUNÍSTICO VS. EL VALOR DE H MÁX.....	134
FIGURA 53. UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN EL POLÍGONO PARA CUSTF. ....	136
FIGURA 54. UBICACIÓN DEL PREDIO EN DONDE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, CON RESPECTO AL CUSTF. ....	179
FIGURA 55. MAPA DE EROSIÓN EL PREDIO EN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO.....	181
FIGURA 56. MAPA DE EROSIÓN EL PREDIO EN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO.....	187
FIGURA 57. MAPA DE EROSIÓN DEL PREDIO, DURANTE LA HABILITACIÓN DEL BANCO. ....	188

### Índice de gráficos:

GRÁFICO 1. ESQUEMA DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN Y MANEJO DEL MATERIAL PÉTREO.....	22
GRÁFICO 2. PROMEDIOS DIARIOS DE LLUVIA Y TEMPERATURA MEDIA, POR MES (CLIMOGRAMA). ....	71
GRÁFICO 3. LLUVIA MENSUAL REGISTRADA EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 18030 SAN JOSÉ DEL VALLE. ....	72
GRÁFICO 4. TEMPERATURAS MÍNIMAS MENSUALES REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 18030 SAN JOSÉ DEL VALLE. ....	72
GRÁFICO 5. TEMPERATURAS MÁXIMAS MENSUALES REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 18030 SAN JOSÉ DEL VALLE.....	73
GRÁFICO 6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ALTO DE LA CHF. ....	101
GRÁFICO 7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL ESTRATO MEDIO EN LA CHF. ....	103
GRÁFICO 8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO BAJO EN LA CHF. ....	104
GRÁFICO 9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ALTO DEL CUSTF. ....	112
GRÁFICO 10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL ESTRATO MEDIO EN EL CUSTF.....	114
GRÁFICO 11. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO BAJO EN EL PREDIO CUSTF. ....	115
GRÁFICO 12. COMPARATIVO ENTRE LOS VALORES DEL IVI DEL CUS Y LA CHF. SE APRECIA DE FORMA CLARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA. ....	195
GRÁFICO 13. COMPARATIVO ENTRE LOS VALORES DEL IVI DEL CUS Y LA CHF, DEL ESTRATO MEDIO. SE OBSERVA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MÁS RELEVANTES.....	199
GRÁFICO 14. COMPARATIVO ENTRE LOS VALORES DEL IVI DEL CUS Y LA CHF, DEL ESTRATO BAJO.....	200
GRÁFICO 15. COMPARATIVA DE ESPECIES REGISTRADAS POR CLASE ENTRE LA CHF Y CUSTF.....	202

### Índice de tablas:

TABLA 1. COMPOSICIÓN DE LA REGIÓN HIDROLOGÍA HUICICILA. ....	14
TABLA 2. DATOS DE LA EMPRESA DE CONSULTORÍA AMBIENTAL. ....	20
TABLA 3. PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	20
TABLA 4. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.....	25
TABLA 5. SUPERFICIES DEL PROYECTO. ....	26
TABLA 6. SUPERFICIE REQUERIDA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. ....	26
TABLA 7. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN EN COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO FORESTAL CON VEGETACIÓN DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA DONDE SE SOLICITA EL CUSTF PARA EL PROYECTO, SE PRESENTAN EN LA ZONA 13Q UTILIZANDO EL DATUM WGS84. ....	27
TABLA 8. SUPERFICIES DEL PROYECTO. ....	28
TABLA 9. IMPORTE DEL CAPITAL TOTAL REQUERIDO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	28
TABLA 10. COSTOS NECESARIOS PARA APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. ....	29
TABLA 11. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
TABLA 12. PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ....	31
TABLA 13. PROYECCIÓN DE EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL SITIO DEL PROYECTO. ....	32



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

Escala, S.A. de C.V.

TABLA 14. EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS. ....	35
TABLA 15. EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS. ....	36
TABLA 16. EQUIPO UTILIZADO PARA LA EXPLOTACIÓN DEL BANCO DE MATERIALES.....	38
TABLA 17. PARA INSTALACIONES.....	39
TABLA 18. PARA MAQUINARIA.....	39
TABLA 19. ESPECIFICACIONES DE LA UAB 65. ....	46
TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS NORMAS EN MATERIA DE AIRE.....	58
TABLA 21. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS NORMAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	59
TABLA 22. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS NORMAS EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES.....	59
TABLA 23. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA LGVS.....	62
TABLA 24. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LGVS.....	62
TABLA 25. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA LEY. ....	63
TABLA 26. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LEY EN CITA. ....	63
TABLA 27. COMPOSICIÓN DE LA REGIÓN HIDROLOGÍA HUICICILA. ....	65
TABLA 28. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL, PRESENTADO EN UNIDADES UTM DATUM WGS84, ZONA 13Q. ....	66
TABLA 29. LLUVIA POR MES (MM).....	71
TABLA 30. TEMPERATURA MÍNIMA POR MES (°C).....	72
TABLA 31. TEMPERATURA MÁXIMA POR MES (°C).....	73
TABLA 32. COMPOSICIÓN GEOLÓGICA DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.....	77
TABLA 33. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES (ÍNDICE MORFOMÉTRICO). INE 2003. ....	81
TABLA 34. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES (ÍNDICE MORFOMÉTRICO). INE 2003. ....	81
TABLA 35. DESCRIPCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN DE PELIGRO SÍSMICO. ....	84
TABLA 36. UNIDADES DE SUELO LOCALIZADOS EN LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.....	87
TABLA 37. TABULADO DEL RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA EROSIÓN PARA EL PREDIO EN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. ....	90
TABLA 38. COMPOSICIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA HUICICILA.....	91
TABLA 39. UBICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.....	92
TABLA 40. RASGOS HIDROLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.....	92
TABLA 41. RELACIÓN DE SUPERFICIES POR USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	95
TABLA 42. COORDENADAS LOS SITIOS DE MUESTREO, DEL ÁREA CUBIERTA POR SBC EN LA CUSTF.....	98
TABLA 43. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ALTO EN LA CHF.....	100
TABLA 44. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO MEDIO EN LA CHF.....	101
TABLA 45. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO BAJO EN EL CUSTF. ....	103
TABLA 46. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO ALTO O ARBÓREO.....	104
TABLA 47. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO MEDIO O ARBUSTIVO. ....	106
TABLA 48. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO BAJO O HERBÁCEO EN LA CHF.....	107
TABLA 49. COORDENADAS LOS SITIOS DE MUESTREO, DEL ÁREA CUBIERTA POR SBC EN LA CUSTF.....	109
TABLA 50. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ALTO EN LA CUSTF.....	111
TABLA 51. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO MEDIO EN EL CUSTF. ....	112
TABLA 52. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO BAJO EN EL CUSTF. ....	114
TABLA 53. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO ALTO O ARBÓREO.....	115
TABLA 54. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO MEDIO O ARBUSTIVO. ....	116
TABLA 55. ANÁLISIS DE SHANNON PARA LA DIVERSIDAD DEL ESTRATO BAJO O HERBÁCEO EN EL CUSTF. ....	117
TABLA 56. NÚMERO DE ESPECIES Y ENDEMISMOS POR GRUPO DE VERTEBRADOS EN EL ESTADO DE NAYARIT.....	118
TABLA 57. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LOS EXTREMOS DE LOS TRANSECTOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN LA CHF. ....	120
TABLA 58. COORDENADAS UTM DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTEO EN LA CHF.....	121
TABLA 59. RESUMEN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE OCURRENCIA POTENCIAL EN LA ZONA DE ESTUDIO. ....	122
TABLA 60. RESUMEN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES REGISTRADAS.....	123



TABLA 61. ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE REGISTRADAS EN LA CHF CONSIDERADAS CON ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	124
TABLA 62. ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE REGISTRADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO LISTADAS EN ALGÚN APÉNDICE DE LA CITES. ....	125
TABLA 63. ESPECIES REGISTRADAS EN LA CHF CON ALGÚN TIPO DE ENDEMISMO. ....	126
TABLA 64. LISTADO DE ESPECIES CON HÁBITOS MIGRATORIOS REGISTRADAS DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO EN LA ZONA DE ESTUDIO. ....	127
TABLA 65. ABUNDANCIA, SE CLASIFICA EN CINCO CATEGORÍAS. ....	128
TABLA 66. SOCIABILIDAD, SE REFIERE AL TIPO DE ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LAS ESPECIES. ....	128
TABLA 67. ALIMENTACIÓN, SE ASIGNAN CATEGORÍAS DE ACUERDO AL TIPO DE ALIMENTO QUE CONSUMEN. ....	128
TABLA 68. DISTRIBUCIÓN VERTICAL, SE BASA EN EL ESTRATO DE LA VEGETACIÓN DONDE SE DESARROLLAN LOS INDIVIDUOS DE LA ESPECIE. ....	128
TABLA 69. LISTADO TAXONÓMICO DE ESPECIES REGISTRADAS EN LA CHF, SE CONSIDERAN CATEGORÍAS DE RIESGO Y CRITERIOS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL. ....	129
TABLA 70. RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL. ....	133
TABLA 71. COORDENADAS UTM DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS O ESTACIONES DE MUESTREO DEL POLÍGONO DE CUSTF. ....	135
TABLA 72. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LOS EXTREMOS DE TRANSECTOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN EL PREDIO PARA CUSTF. ....	136
TABLA 73. RESUMEN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES EN LOS POLÍGONOS QUE SE PROPONEN PARA CUSTF. ....	137
TABLA 74. ESPECIES CONSIDERADOS EN LA NOM 059-SEMARNAT-2010, Y EN LA CITES CON ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO REGISTRADAS EN LA ZONA DE CUSTF. ....	137
TABLA 75. ESPECIES ENDÉMICAS Y SEMIENDÉMICAS REGISTRADAS EN EL CUSTF. ....	137
TABLA 76. ABUNDANCIA, SE CLASIFICA EN CINCO CATEGORÍAS. ....	138
TABLA 77. SOCIABILIDAD, SE REFIERE AL TIPO DE ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LAS ESPECIES. ....	138
TABLA 78. ALIMENTACIÓN, SE ASIGNAN CATEGORÍAS DE ACUERDO AL TIPO DE ALIMENTO QUE CONSUMEN. ....	138
TABLA 79. DISTRIBUCIÓN VERTICAL, SE BASA EN EL ESTRATO DE LA VEGETACIÓN DONDE SE DESARROLLAN LOS INDIVIDUOS DE LA ESPECIE. ....	139
TABLA 80. ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE EN EL PREDIO DE CUSTF CONSIDERANDO LOS CRITERIOS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA. ....	139
TABLA 81. RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN LA ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	140
TABLA 82. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010. ....	141
TABLA 83. INDICADORES DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS, 2010. ....	141
TABLA 84. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS. ....	148
TABLA 85. RELACIÓN ENTRE ACTIVIDADES DEL PROYECTO POR COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO. ....	150
TABLA 86. SISTEMA AMBIENTAL PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO. ....	150
TABLA 87. ACTIVIDADES CONSIDERADAS COMO FUENTES DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	151
TABLA 88. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. ....	153
TABLA 89. NIVEL DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES. ....	157
TABLA 90. IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. ....	173
TABLA 91. IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS. ....	176
TABLA 92. DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL SUELO EN EL PREDIO EN DONDE SE EJECUTARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	179
TABLA 93. INFILTRACIÓN EN EL PREDIO EN DONDE SE EJECUTARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	180
TABLA 94. DESGLOSE DEL ANÁLISIS DE LA PERDIDA POTENCIAL DEL SUELO EN EL PREDIO EN DONDE SE APLICARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....	180
TABLA 95. BALANCE HÍDRICO ACTUAL EN EL ÁREA DE CUSTF. ....	182
TABLA 96. BALANCE HÍDRICO DURANTE EL CUSTF. ....	182
TABLA 97. BALANCE HÍDRICO CON EL NUEVO USO DE SUELO. ....	183
TABLA 98. BALANCE DE LA INFILTRACIÓN EN LOS TRES ESCENARIOS POSIBLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO. ....	183
TABLA 99. MEDIDAS PARA LA MITIGAR LA REDUCCIÓN DE LA INFILTRACIÓN OCASIONADA POR EL PROYECTO. ....	184
TABLA 100. INFILTRACIÓN EN EL PREDIO EN DONDE SE EJECUTARÁN LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, UNA VEZ FORESTADAS. ....	185
TABLA 101. TABULADO DEL RESULTADO DEL CÁLCULO DE LA EROSIÓN PARA EL PREDIO EN DONDE SE HABILITARÁ EL BANCO DE MATERIAL. ....	187
TABLA 102. ESTIMACIÓN DE LA PERDIDA DE SUELO POR CATEGORÍAS EN EL PREDIO, DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL. ....	188



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

TABLA 103. CUANTIFICACION DE LA PERDIDA DE SUELO EN EL PREDIO, UNA VEZ CONCLUIDA LA EXPLOTACIÓN DEL BANCO.....	189
TABLA 104. BALANCE DE LA EROSIÓN EN LOS TRES ESCENARIOS POSIBLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO. ....	190
TABLA 105. MEDIDAS PARA LA MITIGAR LA EROSIÓN OCASIONADA POR EL PROYECTO.....	190
TABLA 106. CUANTIFICACIÓN DE LA PERDIDA DE SUELO EN EL PREDIO, UNA VEZ APLICADAS LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	192
TABLA 107. COMPARATIVA DE RIQUEZA FLORÍSTICA DEL ESTRATO ALTO ENTRE LA FLORA REGISTRADA EN LA CHF Y EL CUS. ....	194
TABLA 108. DIFERENCIA ENTRE DENSIDADES DE LAS DOS COMUNIDADES Y EJEMPLARES PROPUESTOS PARA SER RESCATADOS A FIN DE FORESTAR Y COMPENSAR LA CUBIERTA VEGETAL.....	195
TABLA 109. COMPARATIVA DE RIQUEZA FLORÍSTICA DEL ESTRATO MEDIO ENTRE LA FLORA REGISTRADA EN LA CHF Y EL CUS. ....	197
TABLA 110. COMPARATIVA DE RIQUEZA FLORÍSTICA DEL ESTRATO BAJO ENTRE LA FLORA REGISTRADA EN LA CHF Y EL CUS.....	199
TABLA 111. ANÁLISIS DEL ESCENARIO POR COMPONENTE AMBIENTAL. ....	209
TABLA 112. ACCIONES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	210



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

## CAPÍTULO 1

# Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

### 1.1. Datos generales del proyecto

#### 1.1.1. Nombre del proyecto

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”.

#### 1.1.2. Ubicación del proyecto

##### 1.1.2.1. Ubicación geopolítica del proyecto

##### 1.1.2.1.1. Ubicación municipal

El predio se ubica al sur del municipio de Bahía de Banderas, al norte de la población de La Cruz de Huacaxtle (Figura 1), a una distancia estimada de 3 km, en línea recta, sobre la margen izquierda altura Km 139 de la Carretera Federal número 200 Tepic-Puerto Vallarta.

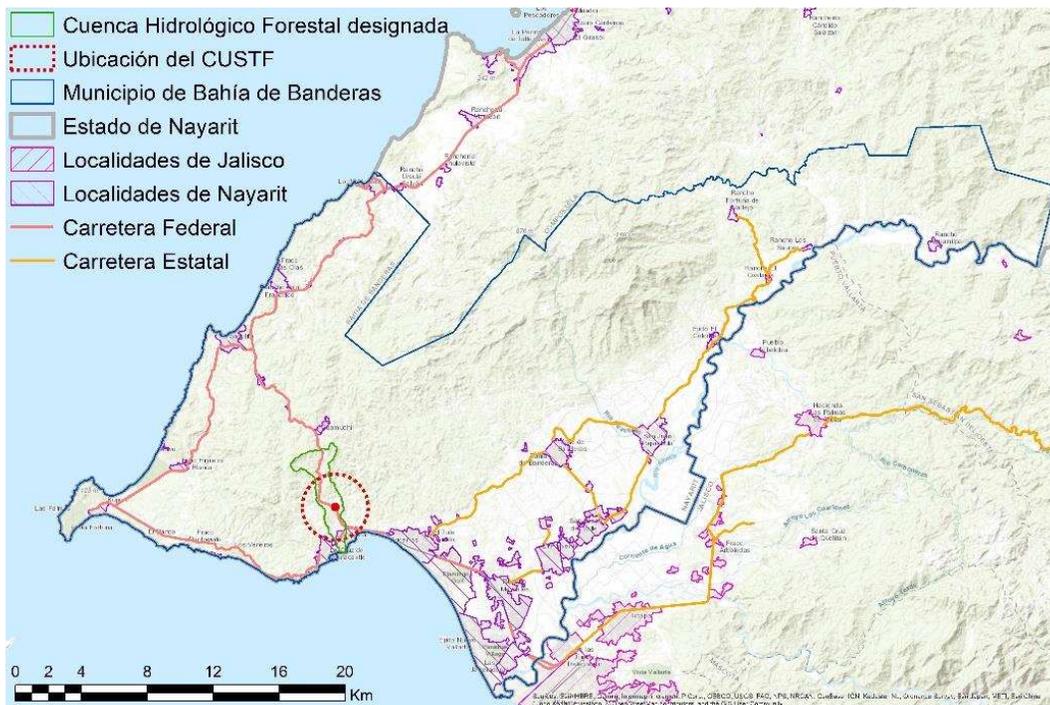


Figura 1. Ubicación del proyecto en el municipio de Bahía de Banderas, estado de Nayarit.

El municipio de Bahía de Banderas se ubica al sur del estado (Figura 2), está situado en las coordenadas UTM extremas 522069.98 E, 2358020.24 N y 461233.00 E, 2307941.00 N. Geográficamente está delimitado al norte por el municipio de Compostela, Nayarit al sur por la bahía de banderas y el municipio de puerto Vallarta en el estado de Jalisco y al oeste por el océano Pacífico.

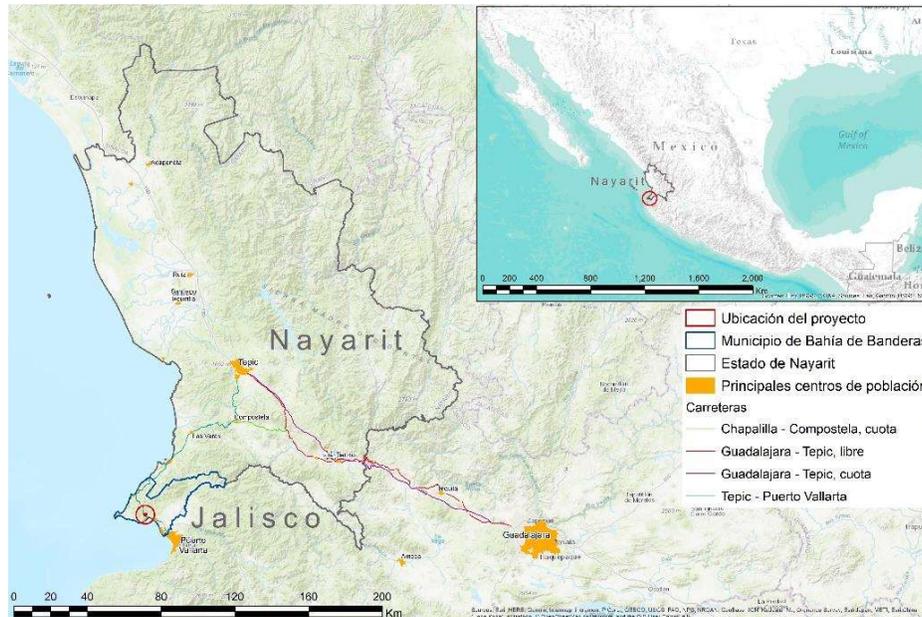


Figura 2. Ubicación estatal y municipal del proyecto.

### 1.1.2.1.2. Ubicación respecto del régimen de propiedad

El proyecto se ubica en régimen de propiedad social en el ejido Bucerías, este ejido de 3,613.20 hectáreas está conformado por tres polígonos, el predio se encuentra en el polígono 1 de 2,334.65 ha, en la parte sureste de este polígono (Figura 3).

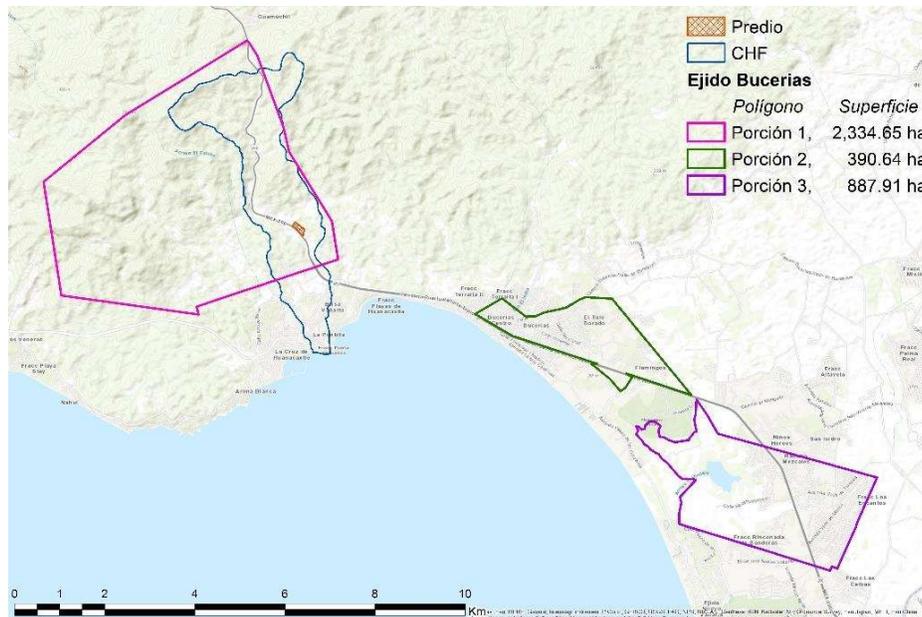


Figura 3. Ubicación del polígono propuesto para CUSTF en el ejido Bucerías

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

### 1.1.2.2. Datos del terreno

Parcela 270 Z-1 P3/3, ubicada en el ejido Bucerías, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, con una superficie de 3-03-103.84 hectáreas.

### 1.1.2.3. Accesos

El predio se localiza al norte de la población de La Cruz de Huanacastle, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, a una distancia estimada de 3 km, en línea recta, sobre la margen izquierda altura Km 139 de la Carretera Federal número 200 Tepic-Puerto Vallarta (Figura 4).



Figura 4. Ubicación respecto a poblaciones y vías de acceso.

### 1.1.2.4. Ubicación en el contexto de la RH, Cuenca, Subcuenca o Micro-cuenca Hidrográfica donde se localiza el proyecto

La Cuenca Hidrológico forestal designada para el proyecto se localiza en la Región hidrológica Huicicila, esta comprende dos cuencas y cuatro subcuencas que en su conjunto conforman un área de 4,981.39 Km<sup>2</sup>, la subcuenca que contiene el predio que se propone para el desarrollo del proyecto se denomina Huicicila con la clave RH13Ba y una superficie de 1,942.48 km<sup>2</sup> (Tabla II 1 y Figura II 5

Tabla 1. Composición de la región hidrológica Huicicila.

REGION HIDROLOGICA	SUPERFICIE	CUENCA	SUPERFICIE	SUBCUENCA	CLAVE SUBCUENCA	SUPERFICIE
HUICICILA	4981.39 km <sup>2</sup>	R. HUICICILA - SAN BLAS	3,492.41 km <sup>2</sup>	R. San Blas	RH13Bc	1,060.39 km <sup>2</sup>
				R. Ixtapa	RH13Bb	489.54 km <sup>2</sup>
		R. CUALE -	1,488.98 km <sup>2</sup>	R. Huicicila	RH13Ba	1,942.48 km <sup>2</sup>
				R. Pitillal	RH13Ac	423.86 km <sup>2</sup>

REGION HIDROLOGICA	SUPERFICIE	CUENCA	SUPERFICIE	SUBCUENCA	CLAVE SUBCUENCA	SUPERFICIE
		PITILLAL		R. Cuale	RH13Ab	306.33 km <sup>2</sup>
				R. Tecomala	RH13Aa	758.79 km <sup>2</sup>
<b>Superficie total de la Región Hidrológica</b>						<b>4,981.39 km<sup>2</sup></b>

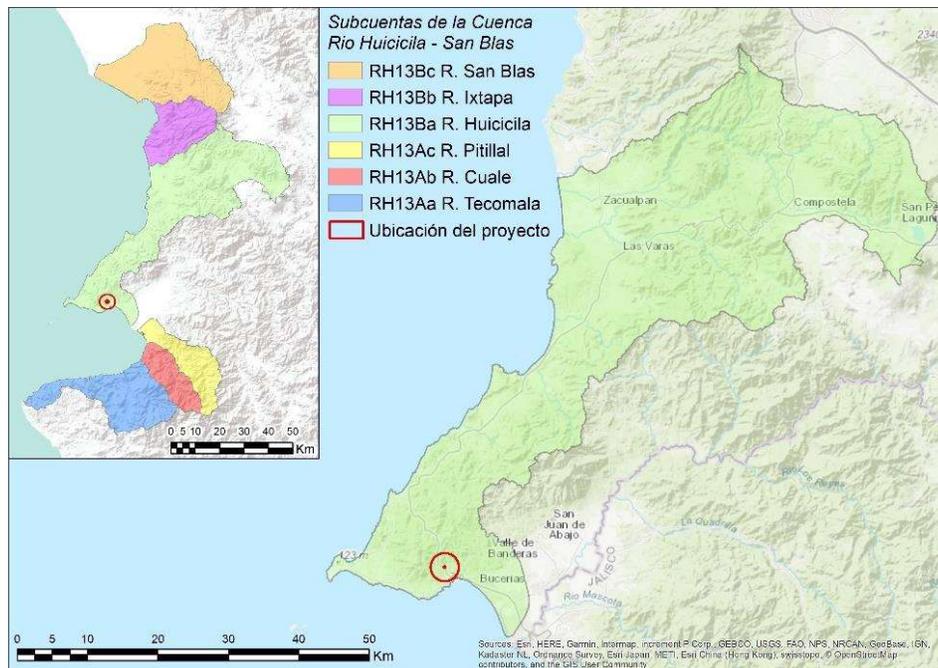


Figura 5. Ubicación del sitio del proyecto en la Región hidrográfica Huicicila.

### 1.1.2.5. Ubicación del proyecto con relación a áreas de importancia ecológica

#### 1.1.2.5.1. Áreas Naturales protegidas

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (CONANP, 2017) el municipio de Bahía de Banderas cuenta con dos Áreas Naturales Protegidas (ANP): la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 estado de Nayarit (federal) y la Sierra de Vallejo (estatal), adicionalmente se considera las Islas Marietas (Federal) (Figura 6).

Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 043 Estado de Nayarit, en lo respectivo a las Subcuencas de los Ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños, Grande De Santiago, Juchipila, Atengo y Tlaltenango; fue decretada como Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación 08 de Junio de 1949 por el Presidente Miguel Alemán y recategorizada como Áreas de Protección de Recursos Naturales el 07 de Noviembre de 2002, cubre una superficie de 2,328,975 hectáreas de los estados de Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas.

Islas Marietas. Decretada como Parque Nacional el 25 de abril de 2005, con una superficie terrestre de 71 ha y 1,312 ha de superficie marina; localizada frente a Punta de Mita, Bahía de Banderas, es una importante zona de anidación de aves marinas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
 Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

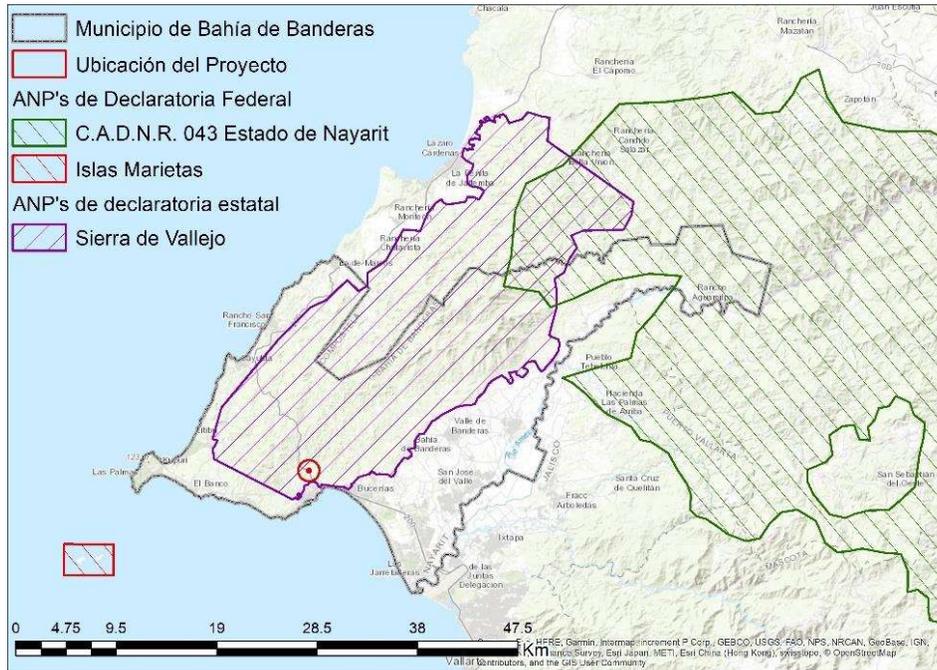


Figura 6. Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.

Sierra de Vallejo. El 1 diciembre del 2004, fue declarada ANP en la categoría de Reserva de la Biosfera por el Gobierno del Estado de Nayarit, ubicada en los municipios de Compostela y Bahía de Banderas, Nayarit; comprendiendo una superficie de 63,598-53-12.433 hectáreas; forma parte de la región prioritaria terrestre Sierra de Vallejo–Río Ameca. Varios de los ejidos asentados dentro del ANP tanto del municipio de Bahía de Banderas como de Compostela, promovieron, en el año 2005, Juicios de Amparo contra el Decreto de la Declaratoria; mismo que les fue concedida por el Juez Tercero de Distrito del Estado de Nayarit, a los ejidos de Bucerías, Higuera Blanca, Sayulita, San José del Valle y San Vicente del municipio de Bahía de Banderas y a Puerta de la Lima del municipio de Compostela, la superficie de los ejidos amparados equivale a 22,438 hectáreas aproximadamente.

El polígono en el que se pretende desarrollar el proyecto, forma parte del área de amortiguamiento del Área Natural Protegida (ANP), de competencia estatal Reserva de la Biosfera Estatal Sierra de Vallejo.

### 1.1.2.5.2. Regiones Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El proyecto denominado Regiones Prioritarias tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental, donde se destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica, terrestre y acuática, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al.*, 2002). Asimismo, esta idea se aplica tanto a regiones terrestres como hidrológicas.

### Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's)

El Proyecto, se encuentra ubicado dentro de La Región Terrestre Prioritaria “Sierra Vallejo-Río Ameca” - RTP-62- (Figura 7). Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio,

en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas; entre los principales problemas detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres (Arriaga *et al.*, 2002).

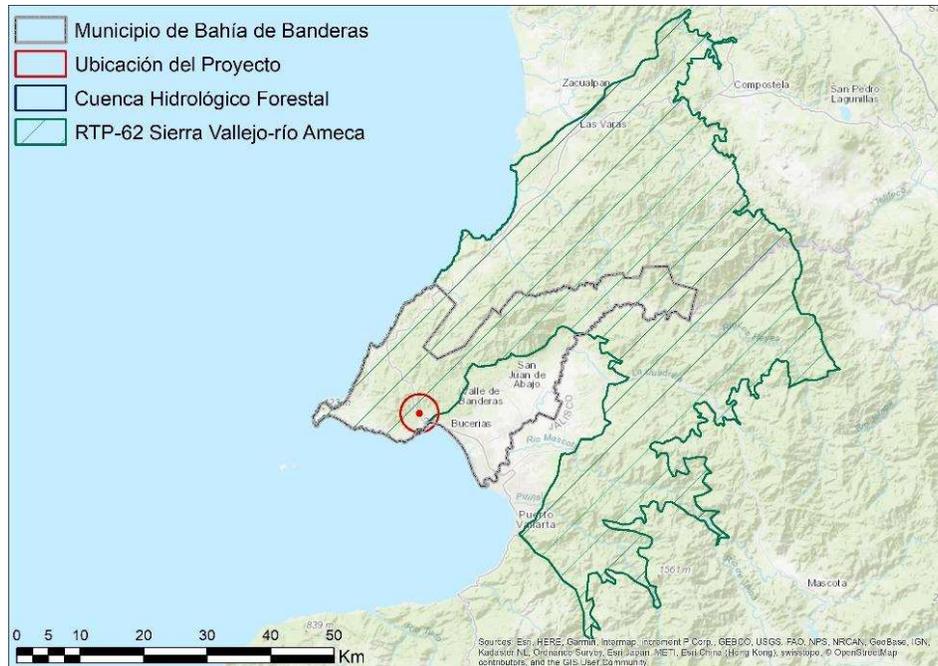


Figura 7. Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto.

### Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El proyecto no se encuentra relacionada con ninguna RHP, sin embargo, las más cercanas son: San Blas-La Tovara “RHP-23”, Cajón de Peñas-Chamela “RHP-24” y Lagos Cráteres de Nayarit “RHP-55” (Figura 8). No obstante, debido a la naturaleza del proyecto, se considera que no se incide de manera directa sobre el recurso, ya que el polígono del proyecto no obstruye ninguna corriente perene o intermitente.

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

Las AICAS están dentro de los planes para la conservación de la biodiversidad por la CONABIO, no están catalogadas como Áreas Naturales Protegidas. Así, en términos generales, el programa de las AICAS es una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y Bird Life International (CONABIO, 2002).

Cabe destacar que el proyecto no se ubica dentro de ninguna de las AICAS propuestas para el Estado de Nayarit (Figura 9). Sin embargo, se tiene como la más cercana al proyecto el área correspondiente a las Islas Marietas (AICAS-29).

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

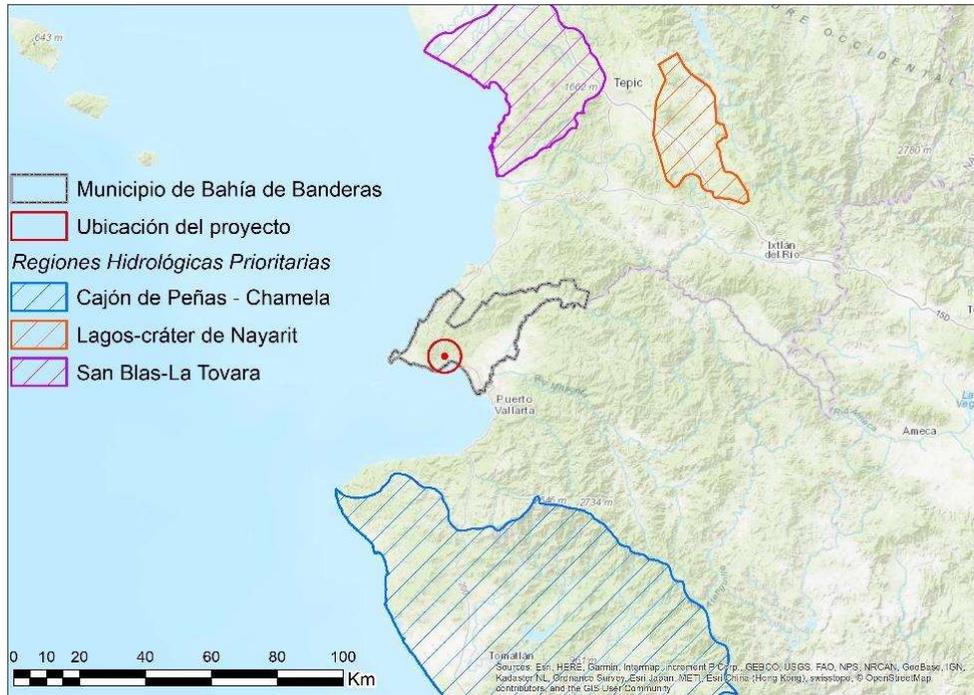


Figura 8. Regiones Hidrológicas más cercanas al proyecto.

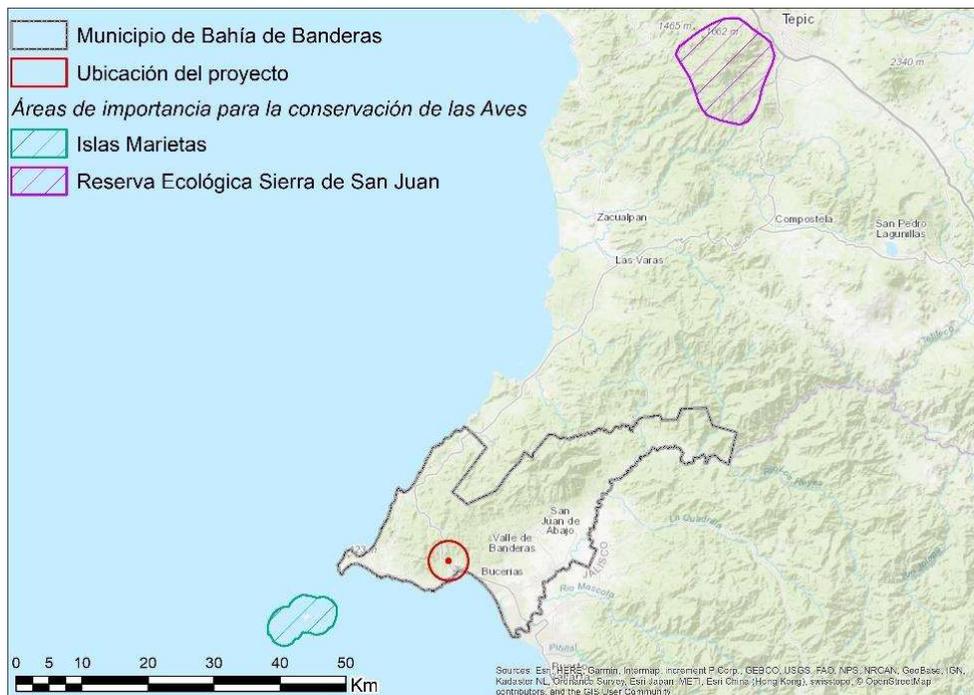


Figura 9. Ubicación del proyecto respecto de la AICA-29 Islas Marietas.



### **1.1.3. Duración del proyecto**

El desarrollo de actividades del proyecto se llevará a cabo en tres fases:

1. Rescate de flora y fauna silvestre
2. Desmote y despalme;
3. Explotación de materiales pétreos; y
4. Reforestación y/o restauración del sitio afectado al terminar el proyecto.

El Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (ETJ) para el proyecto señala que el proceso de desmote y despalme selectivo hasta la restauración ecológica de la zona afectada, pueda tomar dos años. La actividad de explotación de materiales pétreos se estima se prolongue tres años más; considerando una fase de mantenimiento y seguimiento a la reforestación establecida en el ETJ.

Es importante mencionar que el proyecto tiene calendarizadas sus actividades, pero estas pueden estar sujetas a cambios que permitan un mejor desarrollo de las mismas (véase [apartado 2.2.1.](#)).

## **1.2. Datos generales del promovente**

### **1.2.1. Nombre o razón social**

C. Francisco Susano Curiel Díaz.

en el ejido Bucerías, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

En el apartado de anexo documental se agrega Escritura pública número 21,833, Constancia de Clave Única de Registro de Población y credencial de elector del Instituto Nacional Electoral.

### **1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

CUDF580415GY3 (véase constancia de registro en el RFC en apartado de anexo documental).

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

El promovente no contempla otorgar facultades legales a terceros para que comparezcan a su nombre al presente acto de administración.

### **1.2.4. Domicilio, teléfono, C.P., correo electrónico para oír y recibir notificaciones**



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

### **1.3. Responsable del responsable técnico del estudio**

Tabla 2. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

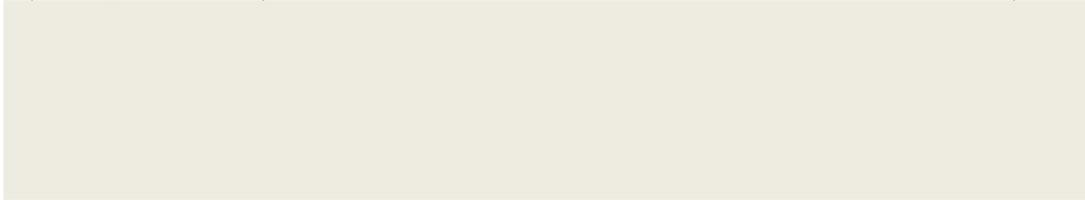


Tabla 3. Participantes en la elaboración del estudio.





Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

## CAPÍTULO 2

### Descripción del proyecto

#### 2.1. Información general del proyecto

##### 2.1.1. Uso que se le pretende dar al terreno

Aprovechamiento de materiales pétreos para uso como agregados en la construcción y de relleno para terracerías.

##### 2.1.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto se trata de un banco de materiales para la obtención de productos derivados del material pétreo, por lo cual se requiere de la extracción de esta materia prima, por tal motivo adquirió el derecho de un predio de 30,313.661 m<sup>2</sup> de superficie, para la explotación de este material. Con el objetivo de extraer dicho material mediante la explotación de banco a cielo abierto, del total de ese derecho se ocupará una superficie de 23,213.39 m<sup>2</sup>, en un horizonte de proyecto de 5 años.

El interés en este predio es consecuencia de la presencia de abundantes yacimientos de material pétreo en el subsuelo, que serán explotados a lo largo del horizonte de proyecto, dado que se requiere para la obtención de materiales de construcción, revestimiento de caminos, etc., que serán comercializados para satisfacer la demanda de estos productos en la zona de influencia del proyecto.

De la superficie del predio correspondiente a los 23,213.39 m<sup>2</sup> se realizará la extracción del material pétreo en un volumen total que se estima en un aprovechamiento de 267,401.92 m<sup>3</sup>, con un ritmo de extracción que será de 53,480.384 m<sup>3</sup> anual, lo que dependerá de la demanda del mercado del material. El predio propuesto para el cambio de uso de suelo, está cubierto por vegetación de selva baja caducifolia, de modo que requerirá de la autorización de cambio de uso de suelo de terreno forestal.

##### 2.1.3. Descripción del nuevo uso de suelo

El presente proyecto consiste en la extracción de yacimientos de material geológico, donde de acuerdo al tipo de suelo y según la prospección y sondeo físico realizado el material aprovechable será material en greña (arcillas), utilizado principalmente como material de relleno en la conformación de terracerías.

El proceso de aprovechamiento será a través de extracción directa con maquinaria pesada (retroexcavadora) y cargando a camiones tipo volteo, que conducirán el material hasta el punto donde se requiera. No será necesario equipo especial. En caso de requerirse, se hará uso de una criba para cernir el material por gravedad. El siguiente diagrama (Gráfico 1) muestra este proceso de manera más detallada.

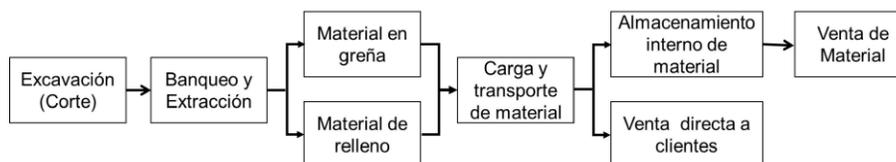


Gráfico 1. Esquema del proceso de extracción y manejo del material pétreo.



De acuerdo al levantamiento topográfico, el predio donde se pretende realizar el proyecto corresponde a una superficie de 30,313.66 m<sup>2</sup>. El proyecto de aprovechamiento se pretende realizar considerando una franja de amortiguamiento con los predios y áreas colindantes, así como con los cauces de escurrimiento temporal que cruza por el predio.

Tomando en consideración la superficie libre después de segregar las áreas de compensación y amortiguamiento, la superficie a sujeta a aprovechamiento de materiales pétreos sería de 23,213.39 m<sup>2</sup>, de donde se pretende extraer aproximadamente un volumen de 267,401.92 m<sup>3</sup> de material en greña y aproximadamente 5,803.35 m<sup>3</sup> de material de despalme. Este material se resguardará y servirá para las labores de restauración una vez concluida la etapa de aprovechamiento.

La conformación de los taludes será a partir de las franjas de amortiguamiento, estas se conformarán con una pendiente de entre 45 y 60 grados, de tal manera de permitir una consolidación adecuada a efecto de conformar la base final a manera que no suponga riesgos de daños a terceros.

Se estima que este proyecto tenga una vida útil de cinco años.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de una superficie de 23,213.39 m<sup>2</sup>, con un volumen total aproximado de 267,401.92 m<sup>3</sup> de material en greña y de materiales pétreos y terrígenos.

La superficie de remoción de vegetación es de 23,213.39 m<sup>2</sup>.

Se han delimitado áreas de amortiguamiento del proyecto que cubren el perímetro del predio y áreas de protección, restauración y conservación que ocuparan una superficie de 6,470.487 m<sup>2</sup>, las sumas de estas dos hacen el total de la superficie que ocupa el predio.

El predio presenta asociaciones de vegetación secundaria y forestal, en condición fragmentada, alrededor del predio se observan actividades antrópicas que se realizaron en el pasado y que actualmente algunas se mantienen como el aprovechamiento de materiales pétreos, uso de caminos para la extracción de materiales, carreteras, cruce de líneas de transmisión de electricidad.

La superficie que se propone aprovechar como materiales pétreos y terrígenos corresponde a la superficie que se solicita para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

En el desarrollo del estudio se presentan la maquinaria y equipo que se utilizaran en la operación y aprovechamiento de los materiales pétreos.

#### **2.1.4. Justificación del proyecto**

Actualmente, la zona del proyecto se encuentra inmersa en una región de fuerte impulso turístico y urbano promovido a nivel nacional e internacional como Riviera Nayarit, la construcción de infraestructura turística, de urbanización y vías de comunicación ejerce una considerable demanda de materiales pétreos.

La localización del predio colindante con la carretera federal 200, el paso de caminos de extracción de materiales de bancos de aprovechamientos de material pétreos existentes en la zona, le confieren condiciones constantes de perturbación, sin que esto signifique la irremediable pérdida de recursos en la zona

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

si presenta áreas de oportunidad en cuanto a restauración de superficies forestales degradadas y el ordenamiento de cambio de uso de suelo que se ejecutan en la zona, el presente proyecto considera acciones de compensación además de la rehabilitación del propio polígono de aprovechamiento una vez concluido la etapa de aprovechamiento.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental para el aprovechamiento del banco de materiales pétreos Ejido Bucerías, se elabora en cumplimiento al PMDU del municipio de Bahía de Banderas, Plan Estatal de Desarrollo, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

El proyecto cumplirá con especificaciones técnicas, además de las medidas de mitigación y compensación ambiental propuestas y las determinadas por la SEMARNAT y SEDERMA.

### 2.1.5. Objetivo del proyecto

Aprovechar la aptitud y vocacionamiento del terreno que considera el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas (PMDU-BB).

Coadyuvar con el abasto de materiales de construcción en la creación y acondicionamiento de espacios habitacionales e infraestructura que demanda el desarrollo turístico en esta región.

### 2.1.6. Ubicación y dimensiones del proyecto

#### 2.1.6.1. Ubicación georreferenciada del proyecto en coordenadas geográficas o UTM

El predio que se propone para el proyecto Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías considera una superficie de 30,313.66 m<sup>2</sup> (Tabla 4), dentro de este polígono se llevaran a cabo la extracción de materiales pétreos objetivo del presente trabajo.

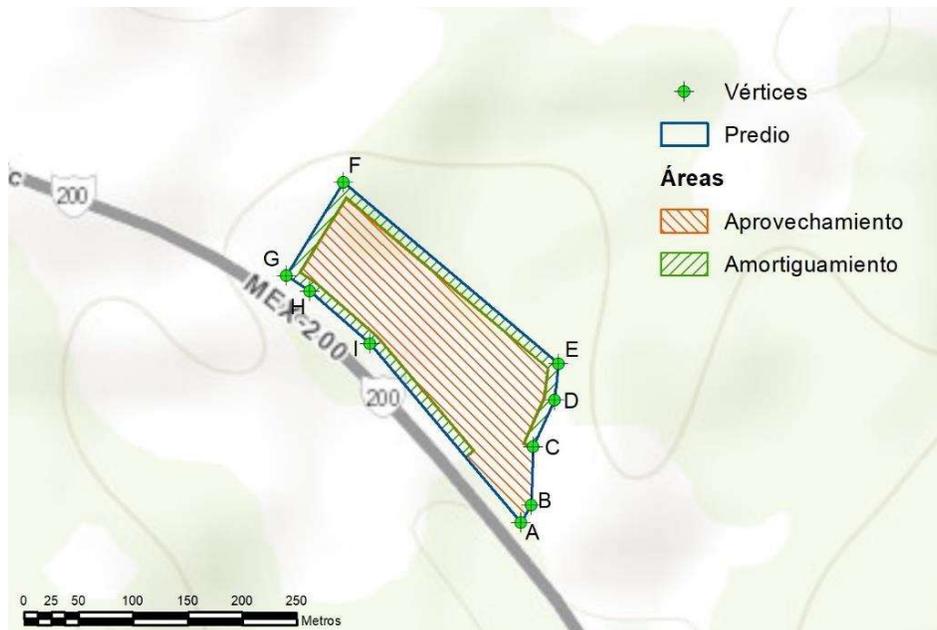


Figura 10. Superficies del proyecto propuesto.

Tabla 4. Cuadro de construcción del sitio del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
A	460741.17	2297281.94
B	460750.98	2297298.10
C	460752.82	2297351.51
D	460771.95	2297394.03
E	460775.97	2297427.16
F	460579.21	2297593.19
G	460526.53	2297508.19
H	460548.04	2297493.56
I	460603.17	2297445.52
A	460741.17	2297281.94

### 2.1.6.2. Superficie total del predio

De acuerdo al levantamiento topográfico, el predio donde se pretende realizar el proyecto corresponde a una superficie de 30,313.661 m<sup>2</sup>. El proyecto de aprovechamiento se pretende realizar considerando una franja de amortiguamiento con los predios y áreas colindantes, así como con los cauces de escurrimiento temporal que cruza por el predio, atendiendo el criterio del artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales que define la Ribera o Zona Federal.

### 2.1.6.3. Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Tomando en consideración la superficie libre después de segregarse las áreas de amortiguamiento ribera de las corrientes temporales que inciden el predio, la superficie a sujeta a aprovechamiento de materiales pétreos sería de 23,213.39 m<sup>2</sup>, de donde se pretende extraer aproximadamente un volumen de 267,401.92 m<sup>3</sup> de material en greña y aproximadamente 5,803.35 m<sup>3</sup> de material de despilme. Este material se resguardará y servirá para las labores de restauración una vez concluida la etapa de aprovechamiento (figura 11 y tabla 5).



Figura 11. Esquema de la división del predio por zonas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 5. Superficies del proyecto.

ZONAS	POLÍGONOS	ÁREA POR POLÍGONOS (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
Zona federal de las corrientes temporales	ZF 1	1,664.74	2,800.36
	ZF 2	456.02	
	ZF 3	679.60	
Zona de amortiguamiento	ZA 4	1,658.58	4,299.92
	ZA 3	1,190.17	
	ZA 2	1,067.45	
	ZA 1	383.72	
Zona aprovechamiento (CUSTF)			23,213.39
Predio total			30,313.66

La cobertura vegetal es Selva baja Caducifolia para el total del predio.

#### 2.1.6.4. Superficie total requerida

Para la ejecución del proyecto se considera el 76% del total del predio es decir 23,213.39 m<sup>2</sup> de los 30,313.66 m<sup>2</sup> que comprende el predio total (Figura 12), es resto (7,100.27m<sup>2</sup>) será reservado como zona de amortiguamiento y protección de cauces (Tabla 6).



Figura 12. Superficies para el proyecto.

Tabla 6. Superficie requerida para la ejecución del proyecto.

POLÍGONOS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Zonas de amortiguamiento y protección de cauces	7,100.25	23.4%
Zona de aprovechamiento (CUSTF)	23,213.39	76.6%
Superficie total del predio	30,313.66	

### 2.1.6.5. Ubicación geográfica, mediante coordenadas UTM de los vértices del polígono que delimiten el área donde se solicita el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

El proyecto se establece en un predio de superficie total de 30,313.661 m<sup>2</sup>, de los cuales se requieren 23,213.39 m<sup>2</sup> (Figura 13 y Tabla 7), el resto corresponde a un polígono periférico al polígono que se propone para CUSTF esta superficie tiene por objeto establecer una franja de amortiguamiento y protección de cauces.

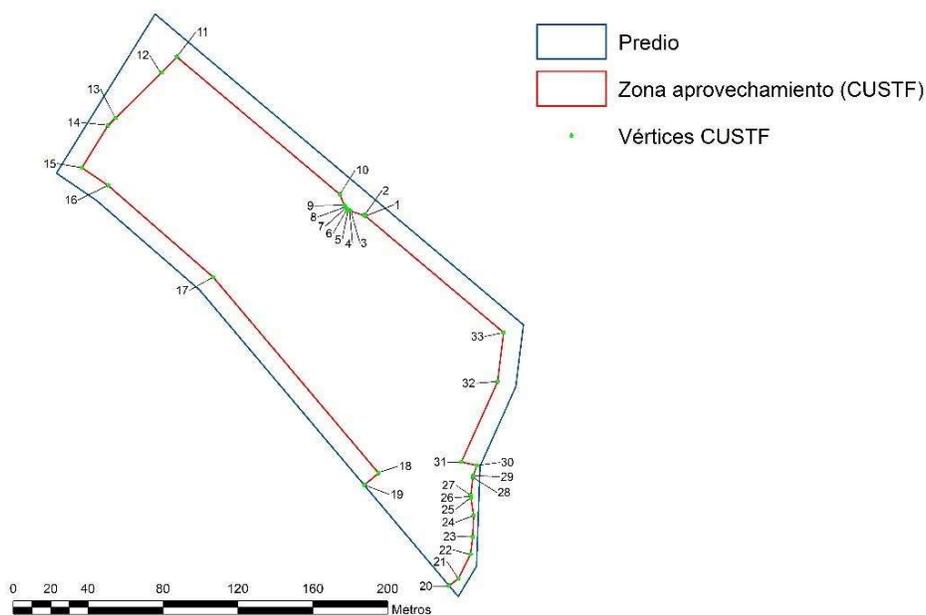


Figura 13. Polígono forestal donde se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto.

Tabla 7. Cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono forestal con vegetación de Selva baja caducifolia donde se solicita el CUSTF para el proyecto, se presentan en la zona 13Q utilizando el Datum WGS84.

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	460692	2297485	12	460583	2297562	23	460749	2297314
2	460691	2297486	13	460558	2297538	24	460749	2297325
3	460684	2297488	14	460554	2297534	25	460748	2297335
4	460683	2297488	15	460540	2297511	26	460748	2297335
5	460682	2297489	16	460554	2297501	27	460748	2297336
6	460682	2297489	17	460610	2297453	28	460749	2297346
7	460681	2297490	18	460699	2297348	29	460749	2297346
8	460681	2297490	19	460691	2297341	30	460751	2297352
9	460680	2297491	20	460736	2297288	31	460743	2297354
10	460678	2297497	21	460741	2297292	32	460762	2297397
11	460591	2297570	22	460748	2297304	33	460765	2297423

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

### 2.1.6.6. Área sujeta a cambio de uso de suelo

La superficie total de la propiedad son 30,313.66 m<sup>2</sup> de estos se solicita el cambio de uso de suelo de 23,213.39 m<sup>2</sup> para la ejecución del proyecto, se considera además un área de amortiguamiento de 7,100.25 m<sup>2</sup> (Figura 14 y Tabla 8)

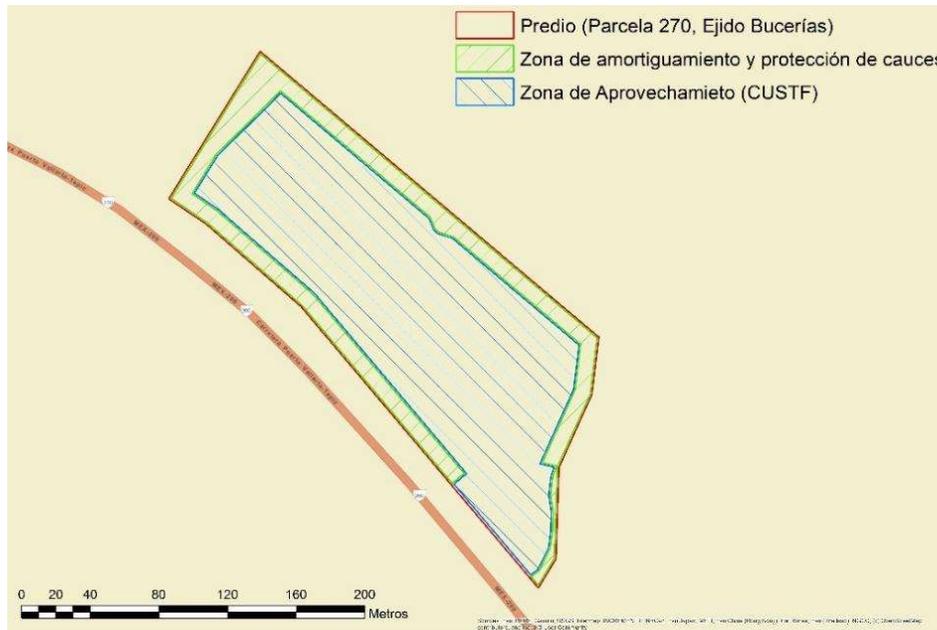


Figura 14. Polígonos que conforman el proyecto de banco de materiales pétreos.

Tabla 8. Superficies del proyecto.

POLÍGONO	SUPERFICIE
Total del Predio, Parcela 270 Ejido Bucerías	30,313.66 m <sup>2</sup>
Área de aprovechamiento (CUSTF)	23,213.39 m <sup>2</sup>
Área de amortiguamiento y protección de cauces	7,100.25 m <sup>2</sup>

### 2.1.7. Inversión requerida

#### 2.1.7.1. Reportar el importe total del capital total requerido

Para el desarrollo del presente proyecto, el promovente estima una inversión neta de \$2, 230,000.00 pesos mexicanos (dos millones doscientos treinta mil pesos 00/100 M. N.), el desglose de la información referente a este punto se presenta en la tabla 9.

Tabla 9. Importe del capital total requerido para el desarrollo del proyecto.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
Gastos de inversión (*)				
Elaboración de estudios diversos y pago de trámites oficiales.	Lote	1	\$180,000.00	\$180,000.00
Gastos de extracción de material pétreo.	Lote	1	N/D	N/D



Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
Subtotal				\$180,000.00
Gastos de operación (**)				
Combustible para maquinaria.	Lote	1	\$995,000.00	\$995,000.00
Sueldos y salarios.	Lote	1	\$600,000.00	\$600,000.00
Subtotal				\$1,595,000.00
Gasto de abandono				
Actividades de reforestación con motivo del CUSTF	Lote	1	\$143,936.28	\$143,936.28
Obras de restauración de suelo	Lote	1	\$409,087.50	\$409,087.50
Subtotal				\$553,023.78
Total				\$2,328,023.78

(\*) (\*\*) Costo aproximado por un periodo de doce meses.

(\*) (\*\*) Sobre un consumo promedio de 150 L de diésel promedio por maquinaria por jornada de 8 horas.

N/D No determinado.

### 2.1.7.2. Precisar el periodo de recuperación del capital

La recuperación dependerá directamente de la disponibilidad de material y la demanda del mismo en la zona. Se estima que el promovente una vez iniciada la obra de explotación de material pétreo recuperará su capital en un periodo no mayor de un año.

### 2.1.7.3. Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Por el momento no es posible precisar con exactitud los costos o inversión en prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto, pero la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, sin duda será ejercida.

En el siguiente la siguiente tabla se aprecia los conceptos en que se aplicarían los recursos.

Tabla 10. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
Gastos necesarios para las medidas de prevención y mitigación				
Contratación de asesor y supervisor ambiental.	Lote	1	\$100,000.00	\$100,000.00
Contratación de letrinas móviles.	Lote	N/D	\$20,000.00	\$20,000.00
Depósitos para el almacenamiento temporal de residuos.	Lote	N/D	\$5,000.00	\$5,000.00
Programas y cumplimiento a medidas que se establecen en el presente estudio y la correspondiente autorización	ND	ND	ND	\$375,00.00
<b>Total</b>				\$500,000.00

El promovente destinará recursos para la forestación con especies nativas de la franja de amortiguamiento con los predios y áreas colindantes, así como con los cauces de escurrimiento temporal que cruza por el predio, así como para el monitoreo y seguimiento de las especies plantadas en función de lo establecido en el Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el proyecto y su respectiva resolución.

Se tiene un estimado de \$143,936.28 pesos mexicanos para actividades de restauración para ecosistema tropical con motivo del CUSTF y \$409,087.50 pesos mexicanos para obras de restauración de suelo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

### 2.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica fuera de zonas urbanas, donde el uso de suelo forestal es Selva Baja Caducifolia, razón por la cual no existe disponibilidad de los servicios básicos de agua potable o drenaje; existe disponibilidad de dotación de energía eléctrica por la Comisión Federal de Electricidad, a través de una línea de transmisión eléctrica de postera doble a 300 m dirección este del predio y una línea de telecomunicación subterránea que cruza por la zona federal de la carretera federal 200, sin embargo, las actividades del proyecto no requieren de dichos servicios.

Al no demandarse la apertura de servicios básicos para el desarrollo del proyecto, éste ofrece la posibilidad de reducir impactos adicionales, por ello, el proyecto ofrece esta característica adicional de mayor viabilidad ambiental.

Los servicios básicos requeridos para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

Tabla 11. Descripción de los servicios requeridos para el desarrollo del proyecto.

Servicio requerido	Descripción
Agua	Cruda: Durante el desarrollo del proyecto, para las actividades de riego a fin de mitigar la emisión de polvos y partículas, durante las temporadas de estiaje. Potable: Se abastecerá de establecimientos cercanos al sitio del proyecto (Bucerías o Cruz de Huanacastle), por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona según las necesidades del personal que laborará en el sitio del proyecto.
Residuos	Residuos de manejo especial: Si no se logra el aprovechamiento de los residuos orgánicos vegetales del desmonte, éstos se cargarán y transportarán al sitio que indique el proyecto o la SEDERMA. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes. Residuos sólidos urbanos: Éstos se almacenarán temporalmente en tambos metálicos o de plástico de capacidad de 200 litros y se transferirán en bolsas de plástico para ser transportados y confinados donde disponga el H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit. Residuos líquidos: En atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores se arrendarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores, siendo responsabilidad de la tercería la correcta disposición final de los residuos generados. Residuos peligrosos: Como el mantenimiento de maquinaria y equipo no se realizará en las zonas de trabajo, no se generarán residuos peligrosos en este lugar, en dado caso de que ocurra alguna eventualidad se dispondrá en bidones de 200 litros, herméticos y protegidos con tapa para posteriormente ser entregados a una empresa autorizada por la ASEA.
Combustibles y lubricantes	Estos se abastecerán de la estación de servicio más cercana que se encuentre al sitio del proyecto. Se tratará en medida de lo posible mantener el consumo de hidrocarburos al día para evitar riesgos de derrame o cualquier otro tipo de emergencia. Por lo que respecta a las grasas, éstas se comprarán en los expendios cercanos al área.
Medico asistenciales	Se cubrirán las necesidades de los trabajadores en este rubro con las clínicas y hospitales de la zona.
Comunicación	Se cubrirán las necesidades con los existentes en la zona urbana cercana de Bucerías o Cruz de Huanacastle.

## 2.2. Características particulares del proyecto

### 2.2.1. Programa de trabajo

El desarrollo de actividades del proyecto se llevará a cabo en tres fases:

1. Rescate de flora y fauna silvestre
2. Desmonte y despalme;



3. Explotación de materiales pétreos; y
4. Reforestación y/o restauración del sitio afectado al terminar el proyecto.

Si bien se estima que todo el proceso de desmonte y despalme selectivo hasta el momento de restaurar la zona afectada, pueda tomar dos años; en apego a lo establecido en el Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (ETJ), la actividad de extracción de materiales pétreos se estima se prolongue tres años más; considerando una fase de mantenimiento y seguimiento a la reforestación permanente establecida en el ETJ.

El presente programa de trabajo incluye cada una de las etapas y actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto, así como el periodo establecido para cada una. Dicho programa se muestra en la siguiente tabla (tabla 12), en lo que corresponde a la etapa de operación, se muestra para dos años, sin embargo, las actividades se estarán realizando durante un periodo aproximado de cinco años.

Tabla 12. Programa de actividades del proyecto.

Etapa/Actividad	Mes											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>Preparación del sitio</b>												
Delimitación y limpieza del predio												
Rescate de flora y fauna silvestre												
Desmonte y despalme												
<b>Operación y mantenimiento</b>												
Excavación (corte)												
Banqueo y extracción												
Carga, transporte y distribución de producto final												
<b>Abandono del sitio</b>												
Estabilización final de plataforma												
Restauración del predio												
Forestación del predio												

**Nota:** El presente programa de trabajo está establecido con el propósito de que las actividades descritas en cada uno de los meses se desarrollen cada dos años del Proyecto, de tal manera que el frente de trabajo se irá despalmado conforme vaya avanzando el Proyecto y en su viabilidad se irán realizando las actividades de conformación final de la plataforma, a efecto de ir dando la geometría final requerida, así como la forestación de las áreas.

Es importante mencionar que el proyecto tiene calendarizadas sus actividades, pero estas pueden estar sujetas a cambios que permitan un mejor desarrollo de las mismas, esto se explica a continuación.

- Se iniciará con la delimitación y limpieza del predio, ésta etapa tendrá una duración aproximada de 60 días, éstos se encuentran esparcidos dentro del primero y segundo mes.
- Posteriormente, las actividades de rescate de flora y fauna, desmonte y despalme, tendrán una duración de un año, éste encontrándose esparcido entre el tercer y veinticuatroavo mes, esto con el fin de solo iniciar desmontes de los sitios que vayan a ser utilizados como máximo en los próximos tres meses, así se evitará tener áreas desmontadas sin utilizar y que sobrevengan impactos negativos de mayor intensidad, como por ejemplo la erosión.
- La etapa de aprovechamiento de materiales pétreos iniciará en el tercer mes (una vez autorizado el cambio de uso de suelo), y abarcará un lapso de aproximadamente tres años, en el calendario

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

solamente viene marcado el periodo de tiempo 22 meses, periodo de tiempo establecido en el ETJ presentado a la SEMARNAT.

- Por último, se presenta en el cronograma la etapa de cierre, abandono y restauración; en un color verde muy tenue se marcan los meses del 3 al 23, esto significa que los trabajos de esta etapa estarán realizándose inmediatamente después de terminados los trabajos de aprovechamiento, con esto se pretende aminorar el tiempo que los terrenos se encuentren con superficies desprovistas de vegetación a consecuencia de las obras y actividades del proyecto. En color verde intenso se marcan los meses del 24 al 60, y ese será el lapso de tiempo destinado a perfeccionar los trabajos de reforestación y estabilización de áreas afectadas y de continuar con los trabajos de reforestación en las áreas previamente seleccionadas.

### 2.2.2. Representación gráfica local

Para tener certeza de la viabilidad del proyecto se realizó un levantamiento topográfico y su respectiva proyección de extracción de materiales, proponiéndose así perfiles de explotación cada 20 metros a través de 17 secciones transversales.

Para mayor detalle a continuación se describe de manera breve la proyección de extracción del material en el sitio del proyecto.

Tabla 13. Proyección de explotación de material pétreo en el sitio del proyecto.

Sección transversal	Elevación*		Espesor*		Volumen***		Coordenadas de la curva masa	Área**		Longitud*	
	Terreno	Subrasante	Corte	Terraplén	Corte	Terraplén		Corte	Terraplén	Izquierdo	Derecho
Estación 0+000.00	78.56	78.56	0.00		0.00	0.00	10,000	133.80	79.93	40.00	40.00
Estación 0+020.00	95.12	79.38	15.74		12,506.48	2,755.84	19,751	908.41	195.65	40.00	40.00
Estación 0+040.00	93.52	79.88	13.53		23,777.76	1,956.50	41,572	1,073.07	0.00	40.00	40.00
Estación 0+060.00	92.15	80.28	11.87		23,306.59	120.17	64,758	869.15	12.02	40.00	40.00
Estación 0+080.00	96.15	80.33	15.82		18,565.99	760.32	82,564	678.02	64.01	40.00	40.00
Estación 0+100.00	98.57	79.95	18.62		20,822.82	640.15	102,747	1,057.21	0.00	40.00	40.00
Estación 0+120.00	92.54	79.58	12.96		24,927.18	0.00	127,674	1,020.05	0.00	40.00	40.00
Estación 0+140.00	88.50	78.69	9.85		18,323.06	1,694.83	144,302	506.87	169.48	40.00	40.00
Estación 0+160.00	84.54	77.65	6.89		11,902.01	2,579.53	153,625	484.96	88.47	40.00	40.00
Estación 0+180.00	87.75	76.12	11.64		15,122.89	884.70	167,863	775.28	0.00	40.00	40.00
Estación 0+200.00	86.03	74.48	11.54		19,399.80	0.00	187,263	841.37	0.00	40.00	40.00
Estación 0+220.00	81.17	72.35	8.82		17,569.53	0.00	204,832	622.76	0.00	40.00	40.00
Estación 0+240.00	76.66	69.98	6.68		11,947.36	0.00	216,779	372.86	0.00	40.00	40.00
Estación 0+260.00	72.16	67.61	4.55		10,449.30	0.00	227,229	497.92	0.00	27.18	40.00
Estación 0+280.00	75.49	65.24	10.24		14,600.68	0.00	241,829	718.81	0.00	31.94	40.00
Estación 0+300.00	70.66	64.34	6.32		14,770.79	0.00	256,600	512.09	0.00	26.51	40.00
Estación 0+320.00	69.05	63.65	5.40		9,409.69	0.00	266,010	272.05	0.00	23.95	32.04
<b>Totales y promedios</b>	<b>84.62</b>	<b>74.59</b>	<b>10.02</b>		<b>267,401.93</b>	<b>11,392.04</b>		<b>11,344.68</b>	<b>609.56</b>	<b>37.03</b>	<b>39.53</b>

\*\*\* Volumen en m<sup>3</sup>; \*\* Área en m<sup>2</sup> y \* Distancia m

La explotación del material será realizada acorde a lo propuesto en las secciones transversales (tabla 13) que se encuentran sobre en el eje central de extracción marcado en el plano de la planta topográfica (véase plano anexo). Analizando la proyección de explotación de material pétreo se tiene que el volumen

total de aprovechamiento será de 267,401.92 m<sup>3</sup> de material en greña y se generarán además 5,803.35 m<sup>3</sup> de material de despalme aproximadamente, todo esto, sobre una superficie de aprovechamiento de 23,213.39 m<sup>2</sup>. Lo anterior, procurando mantener una altura de corte promedio de 10 m y taludes generales de 45-60°, cabe destacar que el sitio del proyecto presente una simetría irregular y por tal razón el material aprovechable en cada sección es variable; en promedio el volumen aprovechable por sección transversal será de 15,729.52 m<sup>3</sup> y los promedios longitudinales en ambos extremos de las secciones transversales en función del eje central serán de 37.03 m a la izquierda y 39.53 m a la derecha.

El proyecto de aprovechamiento se pretende realizar considerando una franja de amortiguamiento con los escurrimientos, predios y áreas colindantes, dicha franja se establecerá con una longitud de 10 m en todo el perímetro.

Siguiendo la conformación de la topografía del terreno, y durante la extracción del material se procederá a realizar un corte o frentes de ataque, conformando taludes hasta llegar a la plataforma final con pendiente suficiente para el desalojo de aguas pluviales en flujo laminar, lo que permitirá configurar el terreno para obtener el volumen proyectado.

Los cortes se realizarán a cielo abierto sobre el terreno en abatimiento de talud hasta la plataforma final, tal como ésta establecida en el proyecto de explotación (véase plano anexo) y como se puede apreciar en el perfil que se muestra en la figura 15.

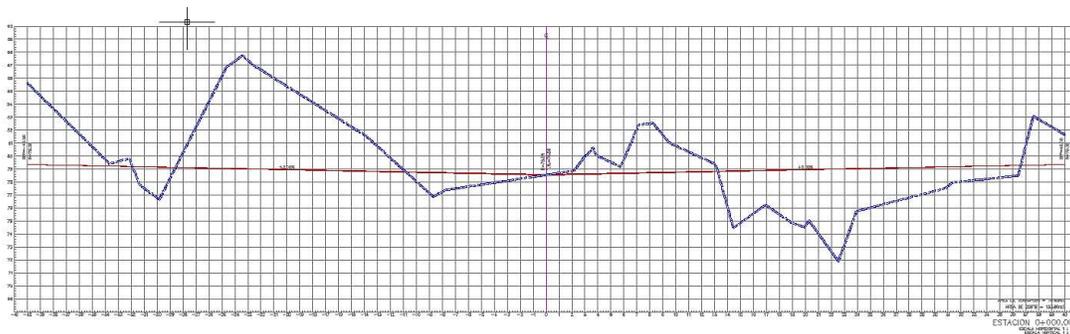


Figura 15. Ejemplo de dos de los 17 perfiles y cortes del frente de ataque a realizar en el proyecto.

De acuerdo a los cortes establecidos la estructura final del proyecto no tendrá taludes con alturas significativas, más bien consistirá en la conformación del terreno de tal manera de no dejar montículos en la zona, adaptándose a las condiciones de las áreas aledañas (figura 16).

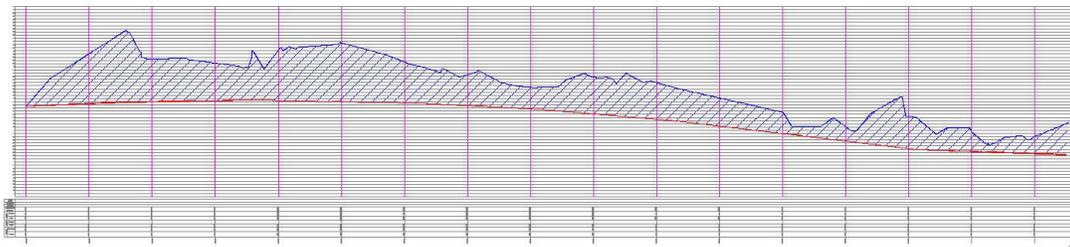


Figura 16. Perfil general de explotación de material pétreo y su estructura final que se dará a los taludes y bermas en el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

La conformación de la plataforma será sensiblemente plana, con una pendiente del 2 al 15% para favorecer el flujo laminar de las aguas pluviales.

En la figura 17, así como en los planos anexos al presente documento, se aprecian los perfiles de corte a efecto de llevar a cabo el cálculo de volumetría del material a extraer.

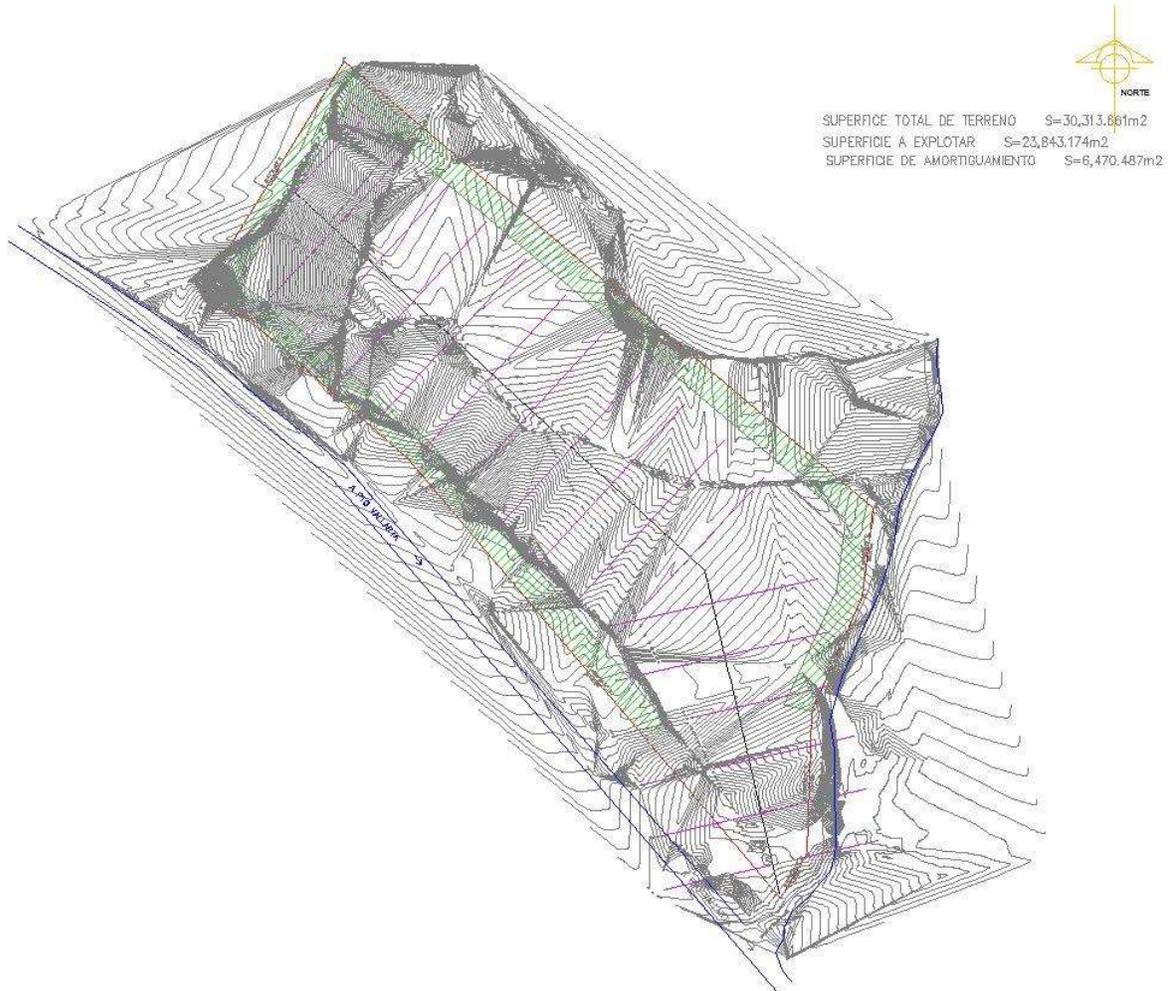


Figura 17. Líneas de corte del predio del Proyecto para el cálculo de la volumetría.

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

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran la etapa de preparación del sitio, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

### 2.2.3.1. Delimitación del área de aprovechamiento

Se llevará a cabo la delimitación del predio tomando en cuenta el área establecida como franja de amortiguamiento y área autorizada para aprovechamiento de acuerdo a lo que establezca la autorización en materia de impacto ambiental.

### 2.2.3.2. Limpieza del predio

En esta actividad se llevará a cabo el retiro de los posibles residuos que pudiesen encontrarse dentro del predio del proyecto, los cuales serán enviados a un sitio adecuado por parte del personal del mismo promovente, lo anterior a efecto de poder llevar a cabo el despalme y retiro de capa vegetal en áreas susceptibles.

### 2.2.3.3. Rescate de flora y fauna silvestre

Se realizará el rescate de organismos de flora y fauna que se encuentren en los sitios de trazo del área de aprovechamiento de materiales que sean de gran importancia ecológica y además que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Todos los organismos rescatados deberán ser trasplantados en las áreas destinadas como áreas de amortiguamiento, restauración, protección y conservación.

### 2.2.3.4. Desmonte

La realización del desmonte o remoción de vegetación será en forma manual, con la ayuda de motosierras, hachas y machetes; el desmonte será parcial, debido a que se requiere despejar el área para el paso de maquinaria.

#### 2.2.3.4.1. Número de individuos por especie que se espera remover

Derivado de lo observado y verificado durante la ejecución del trabajo de campo se pudo determinar de acuerdo a la composición y estructura de la vegetación el tipo de vegetación el cual corresponde a Vegetación de Selva Baja Caducifolia, el cual, dado su distribución, se puede apreciar la dominancia de la superficie total del polígono propuesto para Cambio de Uso de Suelo, un único tipo de vegetación, con las existencias volumétricas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14. Existencias volumétricas.

TIPO DE VEGETACIÓN	ESPECIES	NÚM. DE INDIVIDUOS
Vegetación de Selva Baja Caducifolia	Amapa amarilla	111
	Bonete	32
	Cardón	64
	Cedro hediondo	16
	Ciruelo	79
	Cuachalala	8
	Cuamecate de agua	8
	Frijolillo	72
	Guácima	72
	Guinol	24
	Iguanero	167
	Juan Pérez	24
	Majagua	175
	Mataiza	40
	Palo pinto	8
Papelillo	24	

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

TIPO DE VEGETACIÓN	ESPECIES	NÚM. DE INDIVIDUOS
	Parota	24
	Quemadora	32
	Rosa amarilla	24
	Tahuitole	24
	Tepemezquite	56
<b>T O T A L</b>		<b>1,081</b>

#### 2.2.3.4.2. Estimación de existencias volumétricas

Para el cálculo y la determinación de las existencias volumétricas, por especie y en este caso para el Tipo de vegetación único que predomina en la totalidad de la superficie que se propone para Cambio de uso de Suelo, se realizó con apoyo de la Tarifa de Volumen, elaborada para La Costa de Jalisco, para posteriormente realizar el cálculo de la hectárea tipo y posteriormente éste se multiplica por la superficie, con lo que se obtuvieron los valores que se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Existencias volumétricas.

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	VOLUMEN m <sup>3</sup> VTA
1	Amapa amarilla	<i>Tabebuia crysantha</i>	8.655
2	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	5.333
3	Cardón	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	5.349
4	Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	3.791
5	Ciruelo	<i>Spondia purpuria</i>	5.325
6	Cuachalala	<i>Amphypterygium adstringens</i>	1.097
7	Cuamecate de agua	<i>Entada polistachya</i>	0.35
8	Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	3.942
9	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.26
10	Guinol	<i>Acacia macracantha</i>	1.049
11	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	15.355
12	Juan Pérez	<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.874
13	Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	15.514
14	Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	2.106
15	Palo pinto	<i>Caesalpinia sp.</i>	0.278
16	Papelillo	<i>Bursera arborea</i>	1.272
17	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5.42
18	Quemadora	<i>Urrera caracasana</i>	1.733
19	Rosa amarilla	<i>Coclospermum vitifolium</i>	2.17
20	Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulscensis</i>	3.775
21	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	3.624
<b>T O T A L</b>			<b>91.272</b>

Considerando, la información contenida en la tabla anterior, derivado de la condición y estructura que presenta, la vegetación, del área que se propone para Cambio de Uso de Suelo, para el desarrollo del proyecto, Banco de materiales pétreos ejido Bucerías, en el municipio de Bahía de Banderas, trae como consecuencia, que la información de volumen, por especie y tipo de vegetación se englobe en dicha tabla, ya que se trata de un uso de suelo único (Vegetación de Selva Baja Caducifolia), por lo que se distribuye el volumen por especie como se señala en la tabla anterior.



Por otra parte, tomando en cuenta el régimen de propiedad, del área que involucra el proyecto mismo que se propone para cambio de uso de suelo, el cual corresponde tenencia ejidal, cabe señalar que dicho polígono que involucra la superficie propuesta, corresponde a un solo titular, el cual, mediante contrato de compraventa, en total apego a los procedimientos que establece la ley agraria, fue adquirida por parte del promovente, para la ejecución de dicho proyecto. De esa forma, las especies, así como las existencias volumétricas que se muestran en la tabla arriba señalada, se encuentran distribuidas en una sola propiedad, que presenta un solo tipo de vegetación como ya se mencionó.

#### **2.2.3.5. Despalme**

El despalme consiste en retirar la capa de suelo vegetal, incluyendo tocones y la parte de la raíz que pueda estorbar el tránsito de maquinaria, así como la materia orgánica.

La remoción de estos materiales se hará utilizando maquinaria pesada. Para el caso se utiliza un tractor de orugas tipo Caterpillar con angledozer. El material producto del despalme se coloca a un costado del predio, con la intención de que sirva para recuperar el crecimiento de la vegetación al restaurar el banco, así como para evitar la circulación del agua de manera desordenada y pueda ésta canalizarse a los escurrimientos naturales sin que arrastre suelo o inicie procesos erosivos. El volumen de remoción de suelo debe ser el mínimo indispensable para permitir el nivelar suficientemente el terreno para el paso de la maquinaria y equipo para la explotación del banco, pero será variable en función de las características de pendiente del terreno.

#### **2.2.3.6. Cortes**

Se realizarán de acuerdo a las necesidades que indique el proyecto de extracción. El material sobrante se destinará a la restauración del predio.

El desmonte, despalme y corte se realizarán de manera gradual conforme vaya avanzando e frente de trabajo, el cual estará supeditado a la dinámica sobre la extracción de volúmenes a través del tiempo y a la topografía del lugar. Eso significa que el cambio de uso de suelo será de manera gradual y se realizará durante los primeros 18 meses de explotación programada.

Tanto el desmonte, como el despalme, se iniciarán en la parte superior en su primera cota (más alta) y se irá descendiendo conforme se vaya avanzando en la explotación.

Las actividades de desmonte y despalme sobre terrenos forestales serán realizadas sobre una superficie de 23,213.39 m<sup>2</sup> de selva baja caducifolia con un volumen de 91.272 m<sup>3</sup> VTA de diversas especies forestales.

#### **2.2.4. Etapa de operación y mantenimiento**

La etapa de operación del banco iniciará con las actividades de excavación de material, lo cual se realizará tal como se ha mencionado, siguiendo con lo establecido en los planos, consolidando taludes y bermas para el sostenimiento del terreno para evitar derrumbes de material.

El método de explotación a cielo abierto consiste en realizar la explotación desde la superficie de la corteza terrestre, creando los suficientes huecos y excavaciones en el terreno, para acceder al material que se pretende aprovechar. El proceso para la extracción de material pétreo se resume en las siguientes acciones:

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Las actividades que se realizarán en ésta etapa son las siguientes:

#### 2.2.4.1. Excavación

Ésta acción consistirá en la excavación del área de aprovechamiento, con maquinaria adecuada (payloader y retroexcavadora) a efecto de liberar el material aprovechable.

#### 2.2.4.2. Banqueo y extracción

Esta actividad es la más duradera del proceso, ya que consiste en la extracción del material aprovechable conformando perfiles de corte a partir de los límites del área del proyecto contemplada para la extracción.

Los cortes al terreno se harán de acuerdo al diseño de explotación, siguiendo la topografía del sitio para formar la plataforma final y así facilitar los trabajos de restauración y su integración en el entorno. La extracción de materiales se realizará de manera uniforme por un frente de ataque sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del banco que pudieran interferir con las acciones de nivelación y restauración que se realizarán al término de las actividades de extracción, de acuerdo a lo establecido en el presente Proyecto.

Conforme avance la explotación y la operación del banco lo permita, el material de despalme que se resguardó se irá empleando para la conformación final de la plataforma.

A efecto de evitar cualquier tipo de accidentes como derrumbes y/o deslaves, particularmente previniendo el periodo de lluvias, se realizarán obras de desvío y conducción de las aguas hacia las zonas bajas favoreciendo la infiltración, en este caso se conformarán cunetas en las diferentes áreas y caminos de acceso, así como se conformarán bordos o estructuras de desvío de escurrimientos pluviales para favorecer la infiltración natural del agua y recarga de acuíferos.

#### 2.2.4.3. Carga y transporte

Una vez extraído el material, se procede a la carga de los vehículos que trasladarán el material a su destino de aprovechamiento. Por carga se entiende la recogida de material geológico extraído del suelo, y su traslado al medio de transporte.

El transporte es la operación por la que se traslada el material extraído hasta el área determinada para su utilización.

Para las diferentes etapas enunciadas vinculadas con la explotación del banco de materiales se utilizarán los siguientes equipos (Tabla 16):

Tabla 16. Equipo utilizado para la explotación del banco de materiales.

EQUIPO	TIPO DE MATERIAL	ACTIVIDAD
Tractor de oruga con cuchilla frontal o escrepa	Roca alterada o muy alterada	Despalme y limpieza
Pala mecánica	Excavación y carga	Excavación y carga
Camión o remolque	Materiales terrígenos	Transporte
Escrepa	Roca muy alterada Aluviones Arenas, limos	Despalme y limpieza Excavación y



EQUIPO	TIPO DE MATERIAL	ACTIVIDAD
	y arcillas	carga
Motoescropa	Aluviones Arenas, limos y arcillas	Transporte

Las actividades de esta etapa, se establecen en base a la operación de maquinaria.

#### 2.2.4.4. Actividades de mantenimiento

Con las actividades de extracción de material pétreo, únicamente se requerirá del mantenimiento de maquinaria y equipo, que se hará fuera del área de aprovechamiento en talleres externos y el mantenimiento preventivo (cambio de aceite y engrasado) se hará en el sitio de acuerdo a los requerimientos de horas de maquinaria operando, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas sustancias sin que afecte el desarrollo del mismo y las buenas condiciones de operación en el sitio de ataque y del área de maniobras.

Tabla 17. Para instalaciones.

Equipamiento	Periodicidad de mantenimiento			
	Diario	Semanal	Trimestral	Anual
Sanitarios portátil	Limpieza		Servicio	

Tabla 18. Para maquinaria.

Equipamiento	Periodicidad de mantenimiento			
	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral
Pailoder y retroexcavadora	Engrasado		Servicio	
Tractores y cargadores	Engrasado		Servicio	
Camión o remolque				Servicio

Para el mantenimiento de maquinaria en el servicio se cambiarían filtros de aceite y cambios de aceite, todo ello para la maquinaria que utiliza combustible diésel.

#### 2.2.5. Etapa de abandono del sitio

Una vez que se haya terminado con el proceso de explotación del banco de material, se realizarán las obras necesarias para restaurar el predio a fin de dar la estructura final adecuada al banco, de acuerdo a los planos establecidos.

Las actividades que se realizarán son las siguientes:

##### 2.2.5.1. Estabilización final de la plataforma

Se verificará y en su caso se realizarán las obras necesarias para la estabilización final del terreno y dar la geometría final que no supongan riesgos de daños a terceros.

Es importante mencionar que las actividades de conformación de la plataforma se llevaran a cabo durante la extracción de material aprovechable, al final solo se verificará que la plataforma final y sobre

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

todo en las zonas establecidas como franja de amortiguamiento no se tengan montículos de material de tal manera de dejar la zona plana.

La extracción de material aprovechable se efectuará siguiendo las indicaciones de los planos de aprovechamiento (cortes y seccionamiento), consolidando taludes para el sostenimiento del terreno para evitar derrumbes de material durante la extracción. Durante la vida útil del proyecto y conforme se vaya avanzando en los cortes se irá adicionando material de despalme y cachaza de tal forma de ir conformando la plataforma y en la medida de lo posible se irá estabilizando mediante la adición de semillas de pastos, particularmente en las zonas límites del predio con la finalidad de ir generando vegetación y con esto se irá cubriendo el suelo y se evitarán los procesos erosivos formando la estructura que permita ejecutar las actividades de restauración de tal forma de garantizar la estructura del predio para las actividades que se estiman realizar una vez concluido el proyecto.

### **2.2.5.2. Restauración del predio**

Se realizarán las obras necesarias para dar la geometría final al terreno de manera de conformar la plataforma final, a manera que no supongan riesgos de daños a terceros, esto se realizará de acuerdo a su respectivo programa de restauración, a fin de propiciar la recuperación paulatina de las condiciones naturales en las que se encontraba el sitio antes del aprovechamiento y reparar el papel de la vegetación, en este caso el de las selvas tropicales, mediante la ejecución de acciones y técnicas que proveen condiciones propicias paulatinamente, asemejando la invasión natural de la vegetación y fauna silvestre.

Una vez que se hayan realizado las actividades de restauración, se evitará que el predio vuelva a ser utilizado para llevar a cabo actividades de aprovechamiento sin tomar en cuenta las nuevas variables ambientales y los permisos correspondientes para la nueva actividad.

### **2.2.5.3. Forestación final del predio**

Se realizará la plantación de ejemplares arbóreos para lo cual se utilizarán especies nativas de la región, a fin de contribuir a mantener el clima de la zona, esto se realizará de acuerdo a su respectivo programa de forestación y manejo, tomando en cuenta que el predio cuente con una integración acorde a las características del paisaje circundante.

Se tomará en cuenta la forestación de las áreas viables de acuerdo a su respectivo programa de reforestación, particularmente se contemplarán las áreas de protección, reforestación y conservación de recursos naturales.

Acorde al avance de las obras de extracción y aprovechamiento se vendrán realizando actividades de prevención y mitigación (construcción de obras) para el control del riesgo por pérdida de erosión: construcción de presa de ramas, presa de morrillos, presas de piedras, estabilización de taludes y reforestación.

### **2.2.6. Utilización de explosivos**

El promovente no tiene contemplada la utilización de materiales explosivos durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto, por lo que no se consideran daños adicionales al ambiente.



## **2.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

### **2.2.7.1. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial**

Durante la etapa de preparación del sitio, se tendrán residuos sólidos tales como restos vegetativos derivados de las actividades de limpieza y deshierbe, así como restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza, tales como vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán almacenados temporalmente, en tanto son enviados al punto autorizado por el H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas. El nivel de generación se estima en 1-2 Kg/persona diarios. Los restos vegetativos serán dispuestos temporalmente en un área que no interfiera con flujos hídricos, ni caminos, dicha área será indicada por el supervisor de obra; se recomienda incorporarlos en los sitios destinados para reforestación.

En la etapa de explotación del proyecto se generarán residuos en mayor proporción que la etapa anterior, residuos de la misma naturaleza consistentes en restos de envolturas, restos de alimentos, envases de aluminio, plástico, cartón, etc., así como otro tipo de envolturas, sin embargo los empleados del promovente estarán siendo capacitados constantemente a fin de que aprendan a clasificar los residuos con la intención de que los que sean factibles de reciclar sean enviados a empresas prestadoras de ese tipo de servicio.

Para el caso de los aceites usados y la basura industrial se utilizarán recipientes metálicos o de plásticos de 200 litros de capacidad, mismos que serán almacenados de manera provisional, para disponerse finalmente por parte de empresas autorizadas para el reciclaje o tratamiento de dichos residuos peligrosos.

Para el caso de la basura no peligrosa se depositará en contenedores metálicos de 200 litros con la leyenda de “basura orgánica e inorgánica”, procurando tener recipientes suficientes en todas las áreas donde se originan los desechos. La recolección de basura se hará en forma periódica en todas las áreas e igualmente que en el caso anterior serán almacenados provisionalmente, para posteriormente ser dispuestos donde la autoridad competente lo disponga.

Se implementará un programa de separación y reciclaje de ciertos desechos como la basura orgánica, plástico, papel, vidrio y aluminio, para lo cual se tendría que manejar diferentes recipientes con los rótulos correspondientes y concientizar al personal sobre estas prácticas.

### **2.2.7.2. Residuos peligrosos**

Aun cuando el mantenimiento se tiene considerado se realice fuera del área de estudio, es imposible en ocasiones separar la operación de la maquinaria y equipo sin la generación de residuos peligrosos, puesto que durante algún impacto o desperfecto puede generarse el derrame de aceites lubricantes, grasas o algún otro aditivo, por lo que debe de atenderse de inmediato dicha situación generando así estopas, cartones y telas impregnadas con residuos peligrosos.

Para el manejo de este tipo de residuos se dispondrán tambores metálicos identificados, para el almacenamiento temporal de aceites lubricantes gastados y los residuos sólidos impregnados mencionados anteriormente, los residuos se trasladarán en los vehículos de la empresa/contratista al patio de maniobras del sitio del Proyecto, para ser almacenados en el almacén temporal de la misma, en tanto se realiza la recolección formal por parte de empresas autorizadas para la prestación de dicho servicio. Al realizar

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

dicha operación el personal garantizará estricto cuidado en el manejo a fin de prevenir problemas de contaminación del suelo.

El manejo general de este tipo de residuos será siguiendo los lineamientos establecidos en el reglamento en materia de residuos peligrosos contenido en la *Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos LGPGIR* y de acuerdo a los procedimientos y cuidados para el manejo de éste tipo de residuos.

***Manejo de residuos peligrosos generados por las actividades de explotación propuestos por el Promovente:***

El supervisor encargado del Proyecto o quien él designe debe asegurar que:

- a) El prestador del servicio deba estar inscrito ante SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.
- b) Los residuos peligrosos no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria de la siguiente manera:
  - Los tambos de residuos peligrosos deben estar colocados sobre tarimas plásticas, o plástico y papel absorbente que contengan los derrames.
  - Recoger las bolsas y trasladar la basura, residuos peligrosos y aceite gastado a los almacenes correspondientes.
  - Pesar y medir periódicamente los residuos peligrosos y aceite gastado generados en cada una de las máquinas.
  - Registrarlos en una bitácora de residuos peligrosos por máquina.
  - Contar con un almacén temporal para residuos peligrosos que reúna las características necesarias.
  - Almacenar los residuos peligrosos en recipientes de plástico o metálicos cerrados que estén en buenas condiciones, garantizándose que no existan fugas.
  - Se deben entregar los residuos a una empresa de recolección autorizada.
  - Registrar en la bitácora de residuos peligrosos las salidas de los residuos.
  - Verificar que se entregue copia de manifiesto de entrega, transportes y recepción de los residuos peligrosos.
  - Deben considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, recolección, transporte y manejo de sustancias peligrosas.

**2.2.7.3. Agua residual**

Desde el inicio de los trabajos, los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades a realizar en cada etapa no consideran la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por la micción y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalará 1 sanitario portátil por 15 trabajadores, el cual estará siendo constantemente supervisado y sometido a mantenimiento por la compañía contratada para la prestación de dicho servicio.

**2.2.7.4. Emisiones a la atmósfera**

Durante cada una de las etapas de desarrollo del Proyecto se tendrá la entrada y salida constante de maquinaria y vehículos, aunado a que la operación de equipo de aprovechamiento será constante, todo esto genera contaminantes atmosféricos, caracterizados principalmente por partículas suspendidas de polvo (partículas PM-10), así como gases de combustión generados por la operación de los motores de maquinaria y equipo, así como la generación de ruido derivado de las actividades de explotación y por el



funcionamiento general de maquinaria, equipo y vehículos. Las emisiones de ruido en decibeles que emana de los equipos y maquinaria que se utilizarán, en la exploración son las siguientes: tractores y excavadoras de 85-110. Es importante mencionar que la eficacia de combustión de la maquina pesada y el nivel de generación de ruido es variable, y dependerá de la antigüedad de la misma, del modelo y del tipo de trabajo que realice.

El Promovente llevará a cabo el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad que marque la *Secretaría de Trabajo y Previsión Social* para evitar valorar el ruido potencial que afecte a los trabajadores por el uso y manejo de equipo y maquinaria. También se considera que se tienen que utilizar los equipos de protección personal.

## CAPÍTULO 3

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

### 3.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El Artículo 3 párrafo XXIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define al ordenamiento ecológico como “el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.

Al someter al proyecto al análisis espacial con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) señala a considerar

#### *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*

Fuera de estos no se identificó otro nivel de ordenamiento, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es el único ordenamiento que rige los terrenos forestales que se verán afectados por el proyecto. Este instrumento por su escala y alcance no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Su objetivo radica en llevar a cabo una regionalización ecológica (en Unidades Ambientales Biofísicas UAB) del territorio nacional identificando áreas de atención prioritaria y aquellas con aptitud sectorial, así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Dicho lo anterior, de acuerdo a la regionalización del POEGT y a la ubicación de los terrenos forestales que se verán afectados por el proyecto (sujetos a la aprobación del cambio de uso de suelo); se encontró que éstos se insertan en la UAB 65 Sierras de Jalisco y Colima (Figura 18).

#### 3.1.1. Programa de ordenamiento ecológico general de territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), señala la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a cada una de estas regiones.

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

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

### **3.1.1.1. Unidad Ambiental Biofísica (UAB)**

Los polígonos donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo, se localizan dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 65 sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Figura 18).

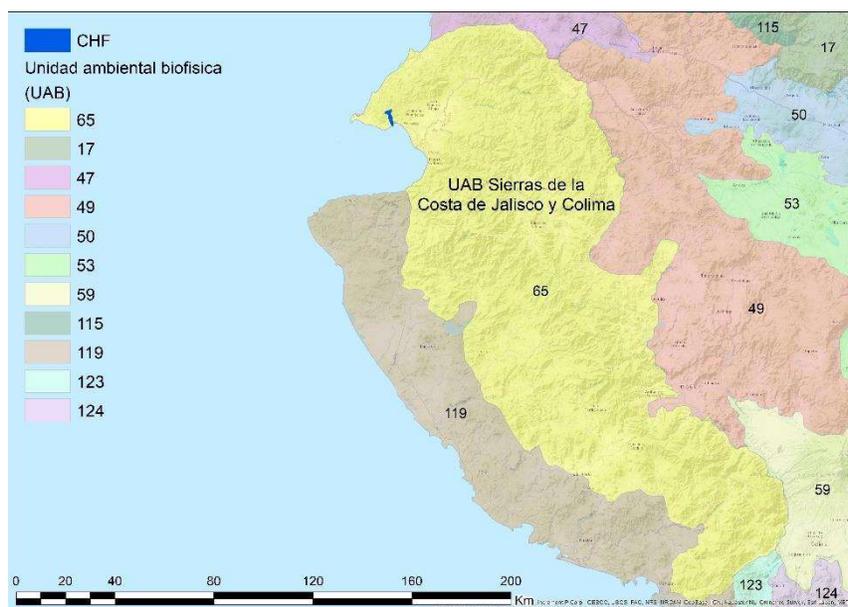


Figura 18. Ubicación del proyecto en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Núm. 65, según el criterio del modelo del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, indicando la política.



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

Escala, S.A. de C.V.

La UAB es un área para la cual se ha definido con un nivel de atención prioritaria bajo, dado que hay poca presión sobre los recursos naturales y una baja densidad poblacional, y en las cuales se plantea que las principales actividades económicas son del sector primario y de acuerdo con las estrategias planteadas se pretende lograr una adecuada conservación de los ecosistemas y servicios ambientales.

Para esta UAB se establecieron 26 estrategias para su desarrollo (Tabla 19), de las cuales algunas de éstas se vinculan con el proyecto. En el apartado siguiente se describe cómo el proyecto ha incorporado cada una de esas estrategias vinculantes en la planeación y diseño del proyecto.

Tabla 19. Especificaciones de la UAB 65.

Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	65
Nombre de la UAB	Sierras de La Costa de Jalisco y Colima
Política ambiental	Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Baja
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal - Minería
Asociados del desarrollo	Ganadería - Turismo
Población 2010	565,328
Corto Plazo 2012	Medianamente estable
Mediano Plazo 2023	Inestable
Largo Plazo 2033	Inestable
Superficie de la Región/UAB (ha)	167,685.3655
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44

### **Estrategias ecológicas de la UAB 65**

A continuación, se enlistan las diferentes estrategias vinculantes planteadas para la UAB 65, las acciones que se proponen para concretar dichas acciones, así como la forma en que el promovente se suma o integra para la concreción de estas estrategias.

#### *Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio*

##### **A. Dirigidas a la Preservación**

##### **Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad**

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.



- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en las acciones de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de acciones específicas para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

#### Vinculación:

1. Ha realizado la evaluación de impacto ambiental, mediante la cual se demostró que no se pone en riesgo la permanencia de los ecosistemas y las especies existentes en el área en que se pretende desarrollar el proyecto; asimismo con el ETJ se llega a la misma conclusión, en referencia al área donde se desea hacer el cambio de uso del suelo.
2. Realizará un programa de monitoreo para dar seguimiento a las poblaciones de diversas especies de vertebrados.
3. Establecerá un reglamento para los trabajadores del proyecto que prohibirá molestar, capturar o dañar a la flora o fauna silvestre.
4. Se implementará acciones de rescate de los individuos de especies protegidas, tanto de flora como de fauna.
5. Se implementará un programa de restauración de áreas afectadas temporalmente durante la construcción.

#### Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambien-



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

Escala, S.A. de C.V.

tal-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

- Diseñar planes y acciones estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre translocación de especies y acciones de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Acciones de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Vinculación:

- Con la Evaluación de Impacto Ambiental y la evaluación - justificación del cambio de uso de suelo se muestra que no se ponen en riesgo la permanencia de las poblaciones de especies en riesgo de la zona donde se solicita el cambio de uso de suelo. Se llevará a cabo el rescate de flora y fauna, orientado fundamentalmente a las especies protegidas y endémicas. Los individuos se colocarán o liberarán en áreas ubicadas dentro de la misma UAB 65.

### Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad

Las acciones propuestas en el POEGT son:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilita-



Escala, S.A. de C.V.

ción, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).

- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.

#### Vinculación:

- Se ha realizado el análisis del valor de los recursos naturales en la zona considerando su aprovechamiento, valores culturales y los servicios ambientales que ofrecen.
- Se implementarán acciones de educación ambiental para los trabajadores, que incluirá el respeto por la biodiversidad y fomento al uso sustentable de los recursos.
- El seguimiento a las medidas de mitigación que se proponen en el Capítulo VI de la presente MIA y el respectivo ETJ, será sin duda, información y conocimiento sobre los recursos naturales de la zona.
- Aun y cuando no se ha determinado la presencia de especies exóticas invasoras se mantendrá el monitoreo para con control dentro del proyecto en caso de determinarse su presencia y en acorde con la normatividad en la materia.

#### B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

##### Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.

- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Vinculación:

- Las acciones de rescate de flora y fauna, así como las acciones de restauración y reforestación se llevarán a cabo empleando especies nativas de la zona y favorecer la conservación genética de la zona.

Las estrategias 5, 6 7 no tienen vinculación con los objetivos del proyecto.

**Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios**

Sin vinculación con el proyecto

**Estrategia 6: Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas**

Sin vinculación con el proyecto

**Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.**

Sin vinculación con el proyecto.

**Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales**

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno los elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.



- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

Vinculación:

- En el ETJ se identificó y analizó el valor de los servicios ambientales dentro del área propuesta para el CUSTF, el cual es un punto de referencia para establecer la magnitud de las medidas de mitigación y compensación.

**C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales**

**Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados**

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.
- Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.
- Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.
- Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.
- Operar Bancos de Agua.
- Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.
- Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.
- Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.

Vinculación:

En consideración a estas acciones, se indica que en el área del proyecto no hay acuíferos sobre explotados, y al concluir directamente al mar la pendiente del polígono que se propone para CUSTF, no se modificará el proceso de recarga de los acuíferos.

**Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección**

Esta estrategia no está relacionada con el proyecto.

**Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**

Esta estrategia no está relacionada con el proyecto.

**Estrategia 12: Protección de los ecosistemas**

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, acciones de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en las acciones agropecuarias y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Vinculación:

- Se desarrollará acciones de conservación de suelos y vegetación para áreas afectadas y en superficies fuera del área de proyecto.

#### D. Dirigidas a la Restauración

##### Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios

Las Acciones propuestas en el POEGT son:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

Vinculación:

- Las acciones de restauración y reforestación se llevarán a cabo empleando especies nativas de la región, además de que se ejecutarán no sólo en los sitios del proyecto, sino también en zonas aledañas donde se determine que la restauración y conservación de suelos resulte necesaria.

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

Estrategia 15: Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables

Esta estrategia no está relacionada con el proyecto aun cuando se trata básicamente de la explotación de recursos del subsuelo estos no son considerados como minería si no como extracción de material para su uso como agregados y de uso general en construcción de caminos y otras obras de infraestructura.

**Estrategia 15 bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.**

Acciones:

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

Vinculación:

Las acciones tendientes al cumplimiento ambiental serán realizadas a cabalidad y a satisfacción de la autoridad ambiental.

**Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.**

Sin vinculación con el proyecto.

**Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.**

Sin vinculación con el proyecto.

**Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)**

Sin Vinculación con el proyecto.

**Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana**

**D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional**

**Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas**

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.
- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.

- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Vinculación:

La única vinculación en este punto es la disponibilidad de materiales como agregados para la construcción de infraestructura urbana y de servicios turísticos.

### E. Desarrollo social

Las acciones propuestas en el POEGT son:

**Estrategia 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas**

Las acciones propuestas en el POEGT son:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Vinculación:

Los empleos que se generen serán puestos a disposición de las comunidades cercanas sin distinción de género en las contrataciones, dando prioridad a mujeres en condiciones iguales a los hombres.

**Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.**

Sin vinculación con el proyecto.

### Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

#### A. Marco Jurídico

**Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural**

Las acciones propuestas en el POEGT son:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando acciones permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover acciones de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.



- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

#### Vinculación:

Aunque el promovente no puede realizar ninguna acción concreta para asegurar y definir los derechos de propiedad, asegurara que los derechos de la propiedad en la que se pretende ejecutar el proyecto queden perfectamente definidos en favor del promovente a satisfacción de las autoridades ejidales.

#### B. Planeación del ordenamiento territorial

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos

Sin vinculación con el proyecto.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil

Sin vinculación con el proyecto.

#### Conclusión:

Basándose en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se encuentra en zonas de bajo nivel de atención prioritaria, por lo que el presente proyecto no se contrapone a lo estipulado en dicho Programa, por el contrario, las acciones y medidas de mitigación, control, prevención, restauración y compensación de daños e impactos ambientales, se encuentran enfocadas de conformidad a las Estrategias y Acciones previstas en el presente Instrumento de Política Ambiental, por lo que se concluye que el proyecto es coherente con lo establecido en este programa general de ordenamiento.

Nota: todas las medidas propuestas para dar atención a las estrategias de este programa de ordenamiento ecológico general del territorio se integran de forma extensa en el Capítulo VI del presente documento.

## 3.2. Área Natural Protegida (ANP)

### 3.2.1. Área Natural Protegida “Sierra de Vallejo”

El proyecto se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida Sierra de Vallejo, de declaratoria estatal, la cual tiene categoría como Reserva de la Biosfera y cuenta con una superficie total de 63,598 ha, se extiende sobre los municipios de Compostela y Bahía de Banderas, el polígono que se propone para Cambio de uso de suelo en terrenos forestales se ubica en la zona de amortiguamiento a más de un kilómetro en línea recta de la zona núcleo (Figura 19), proporcionalmente el polígono representa el 0.003% de la superficie decretada para la ANP.

El 27 de noviembre del 2004 se publicó en el diario oficial el decreto número 106 emanado del Congreso del estado de Nayarit, donde se declara a la Sierra de Vallejo, ubicada en los municipios de Compostela y Bahía de Banderas, como área natural protegida, mismo decreto que ha sido anulado por el Juzgado tercero de distrito derivado de un juicio de amparo promovido por representantes de los ejidos de Puerta de la Lima en el municipio de Compostela, Sayulita, Higuera Blanca, San José del Valle y San Vicente en el municipio de Bahía de Banderas, misma resolución que fue ratificada por el tribunal colegiado al otorgar el amparo en contra del citado decreto, dentro del recurso de revisión número 123/07, a estos ejidos se

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

les suma el ejido de Bucerías que ha conseguido un fallo similar que el anterior descrito, y que es donde se encuentra el polígono de CUSTF.

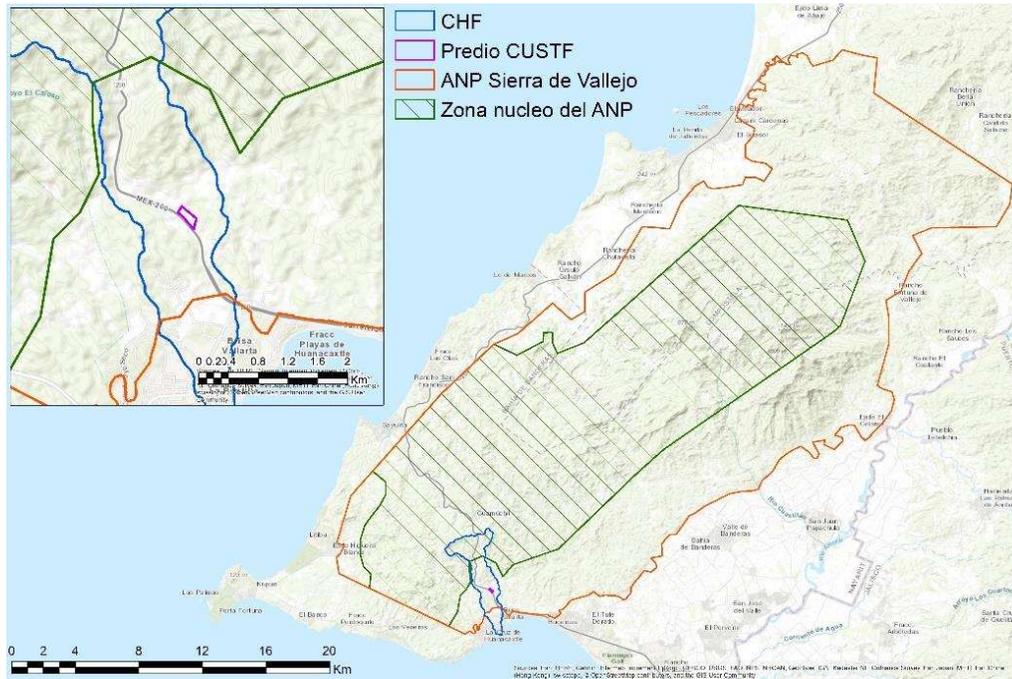


Figura 19. Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto.

### 3.3. Planes y programas de desarrollo urbano municipales

#### 3.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit

El día 01 de junio de 2002 se publicó en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Nayarit, el decreto No. 8430, que autoriza la actualización integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit; con la finalidad de proporcionar al Gobierno Municipal de Bahía de Banderas la actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano elaborado en 1990 y vigente desde 1993. Esto fundamentado en el Artículo 115 Constitucional, Fracción V, en la Ley General de Asentamientos Humanos (artículos 7, 8, 9 y 10), en la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit (artículos 10, 11, 17, 36, 39, 51, 52, 85 y 91) y en la Ley Orgánica para la Administración Pública del Estado de Nayarit (artículos 20 y 23).

Una vez evaluada y revisada la información y confrontada con el plano BB-E13, “Estrategia, Zonificación Secundaria – Bucerías y La Cruz de Huanacastle” del referido Plan, se determina que el predio está tipificado con uso área natural de bosque de amortiguamiento (N-BOS-A); densidad bruta permitida de 0.50 viviendas por hectárea, COS de 0.03 y banco de materiales; en la figura 20 se puede apreciar la localización del sitio del proyecto de acuerdo al plano antes mencionado.

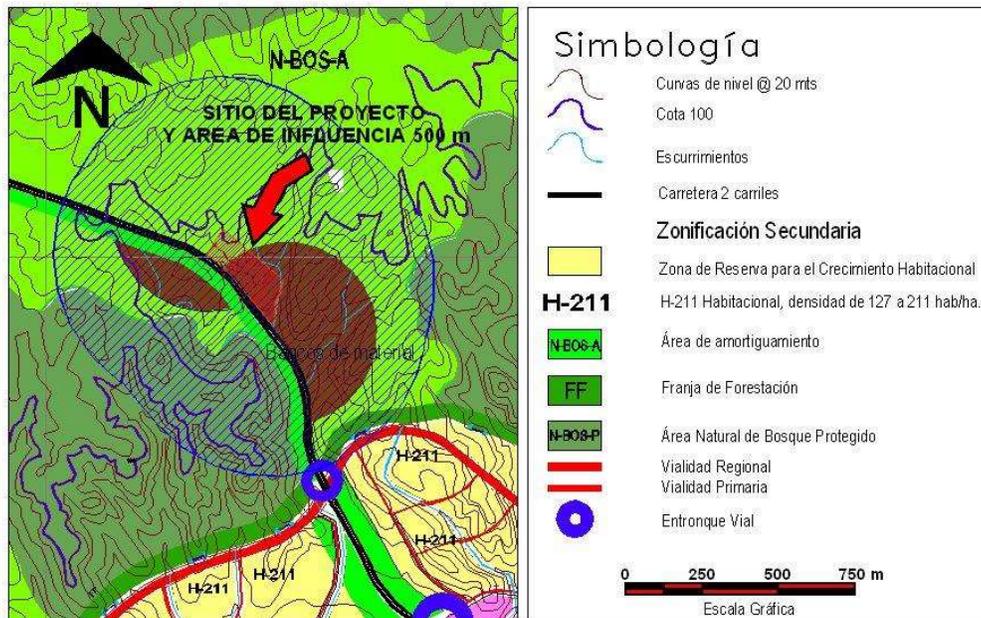


Figura 20. Localización del sitio del proyecto de acuerdo al plano E-13 Estrategia Bucerías y la Cruz de Huanacaxtle del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit.

### *N-BOS-A Área Natural de Bosque de Amortiguamiento*

**Uso general:** se permitirán las actividades de recreación pasiva y turismo ecológico. Se permite la vivienda de muy baja densidad.

#### **Usos específicos:**

- Se permitirá una densidad máxima de 0.5 viviendas/hectárea. Se podrán autorizar subdivisiones de predios cuando las fracciones resultantes tengan como mínimo 12,000 m<sup>2</sup> de superficie y un frente mínimo de 50 metros.
- Las edificaciones podrán tener una altura máxima de 1 piso sobre el nivel de desplante; deberá dejarse como mínimo el 97% de la superficie del lote sin construir y una intensidad máxima de construcción equivalente a 0.03 veces la superficie del lote.

Dicha tipología son los usos y destinos para aquellas áreas en las que la restricción no es severa, pero se tiene especial cuidado en el manejo de sus recursos. Es permisible la intervención del hombre con desarrollos ligeros y moderados. Sirven como cinturón de protección a la zona núcleo. Debiendo presentar una infraestructura mínima, área ocupada reducida, densidad de población baja, confinada y bajo control eficiente.

Que el día 10 de diciembre de 2013, el Arquitecto Antonio Benítez Pérez en su carácter de Subdirector de Control y Ordenamiento Territorial de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit, emitió mediante Oficio No. DDUE/SCOT/3633/2013 la Constancia de Compatibilidad Urbanística, que obra en el expediente VB-2186/13, atendiendo la solicitud de uso de suelo “extracción de recursos naturales (banco de material pétreo) en el predio ubicado en la carrete-

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

ra federal 200, ejido Bucerías, localidad de Bucerías, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, con una superficie de 30,313.66 m<sup>2</sup>, por el ciudadano Francisco Susano Curiel Díaz, manifestando ser procedente la utilización del predio para banco de materiales.

Fundamento legal: Se emitió la constancia acatando las disposiciones del artículo 17 fracción I, II, XVI; al artículo 18, artículo 91 fracción III y a los artículos 100 al 110 y 111 el cual a la letra dice: *serán nulas de pleno derecho y motivo de responsabilidad oficial, las constancias de compatibilidad urbanística que expidan los ayuntamientos o servidores públicos de la Secretaría en contradicción a lo dispuesto en los artículos anteriores y lo establecido por los Planes de Desarrollo Urbano correspondiente y, el artículo 112, el cual dice: las constancias de compatibilidad urbanística no constituyen diligencias de apeo y deslinde respecto a las áreas o predios a las que las mismas se refieran, ni constituyen título de posesión o propiedad de los mismos* (Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit) y demás aplicables (Decreto 8181, de fecha 19 de mayo de 1999), que facultan el municipio y su ayuntamiento por conducto de la Dirección Municipal de Desarrollo Urbano y Ecología para aprobar, administrar, regular, vigilar y expedir las constancias de compatibilidad urbanística, licencias de usos y destinos del suelo del municipio.

### 3.4. Normas oficiales mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de las actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Asimismo, las normas desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del mismo, desde la preparación del sitio hasta la operación de la misma, identificando las normas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

#### 3.4.1. Aire

Tabla 20. Vinculación del proyecto con respecto a las normas en materia de aire.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
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 y el Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2 de la misma norma.	4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisiones de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL1, CL2, CL3 y CL4, camiones medianos y camiones pesados en circulación. 4.2.2 Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbón, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución y lambda provenientes del escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL1, CL2, CL3 y CL4, camiones medianos y camiones pesados en circulación.	El desarrollo del proyecto utilizará vehículos de los descritos en la NOM. La atención para su cumplimiento de se establece a través del Mantenimiento Preventivo de Vehículos. La norma se vincula con el proyecto particularmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones. Se verificará el cumplimiento de la NOM.
NOM-045-SEMARNAT-2017, Pro-	4.1 Los límites máximos permisibles de	El desarrollo del proyecto requiere de la



NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
tección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kg. 4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, cuyo peso bruto vehicular sea de mayor 3 856 kg.	utilización de camiones ligeros, medianos y pesados. La norma se vincula con el proyecto particularmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones. Se contará con un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos. Se verificará el cumplimiento de la NOM.

El equipo, vehículos y maquinaria por utilizar durante las diferentes etapas del proyecto, deberán estar en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumplan con lo establecido en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. Los vehículos que lleven a cabo estas actividades deberán estar en buenas condiciones, de tal forma que se eviten derrames de combustibles, altos niveles de ruido, además niveles de emisiones significativos, para ello se propone que estén en constante mantenimiento general.

### 3.4.2. Residuos peligrosos

Tabla 21. Vinculación del proyecto con respecto a las normas en materia de residuos peligrosos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. 7. Características que definen a un residuo como peligroso. 8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad.	Durante la etapa de preparación del sitio y principalmente durante la etapa constructiva, los diferentes procesos involucran la generación de residuos peligrosos. Se realizará una caracterización de todos los residuos para asegurar la correcta identificación y manejo de todos los mismos, al respecto, se contratará su manejo a través de empresas acreditadas por la autoridad ambiental para el manejo, transporte y disposición final de los mismos.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	5.1. Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos.	Se aplicará el procedimiento que indica la norma se para realizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos. Se realizará una caracterización de todos los residuos para asegurar la correcta identificación y manejo de todos los mismos; al respecto, se contratará su manejo a través de empresas acreditadas por la autoridad ambiental transporte y disposición final de los mismos.

### 3.4.3. Recursos naturales

Tabla 22. Vinculación del proyecto con respecto a las normas en materia de recursos naturales.

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN AL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Las especies registradas en el área de estudio y área sujeta a CUSTF fueron cotejadas con esta lista e identificadas y señaladas en el Capítulo 4. La atención a estas especies se hará por medio de acciones de Protección de especies de flora y fauna en estatus, y a través de los siguientes Programas, que se describen en el Capítulo 6: - Rescate y reubicación de Flora y Fauna - Reforestación y Restauración



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

Escala, S.A. de C.V.

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN AL PROYECTO
NOM-060-SEMARNAT-1994.- Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Esta norma estará vinculada con el proyecto en las etapas de preparación y construcción en cuanto al manejo forestal y su relación con la Conservación del suelo y cuerpos de agua. Al respecto y como se plantea en los Capítulos 4 y 6 del presente estudio, el desarrollo del CUSTF, contempla el desarrollo de medidas de mitigación y compensación ambiental, propuestas para incidir favorablemente principalmente sobre el factor suelo; al respecto se presenta el Reforestación y Restauración
NOM-061-SEMARNAT-1994.- Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Esta norma estará vinculada con el proyecto en la etapa de preparación en cuanto al manejo forestal y su relación con la Conservación de la Biodiversidad. el desarrollo del CUSTF, contempla el desarrollo de medidas de mitigación y compensación ambiental, propuestas para incidir favorablemente sobre el factor biodiversidad; al respecto se presentan los Programas: - Rescate y reubicación de Flora y Fauna - Reforestación y Restauración
NOM-025-SEMARNAT-1995.- Características que deben tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control.	Se dará seguimiento a las disposiciones de esta norma durante las actividades del CUSTF.

### 3.5. Otros instrumentos a considerar

#### 3.5.1. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

Para atender lo que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el artículo 117 y en los artículos 120 al 127 de su Reglamento, los cuales regulan los cambios de uso de suelo de terrenos forestales es que se presentó el Estudio Técnico Justificativo del proyecto. Como parte de la gestión para obtener la correspondiente autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el promovente realizaría el depósito en el Fondo Forestal Mexicano que se prevé en el artículo 118 de la Ley y el 124 del reglamento.

La conclusión general del ETJ del Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías, se centra en demostrar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales requerido para el desarrollo de dicho proyecto, cumple plenamente los preceptos de excepcionalidad establecidos en el Artículo 117 de la LGDFS, que establece:

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

Bajo esta directriz, el estudio que se presentó expone los diagnósticos ambientales de las áreas que se proponen para Cambio de Uso de Suelo; manifiesta y evalúa los impactos ambientales que derivarían del CUSTF, y propone las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental necesarias. La integración del ETJ se expone en su Capítulo X, en el cual se manifiesta con toda profundidad y detalle, cada una de las justificaciones que conllevan a demostrar la excepcionalidad a que se refiere la Ley, y que a su vez permitiría a la autoridad ambiental emitir la correspondiente autorización.



### **3.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Tiene como objetivos establecer los lineamientos para la preservación y conservación de los recursos naturales, así como la restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

El proyecto Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías atiende lo que establece en materia de impacto ambiental la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28 en el cual se establece:

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

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

En atención a este requerimiento se presenta y somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías, como lo establece el artículo 35 de la LGEEPA.

En la Manifestación de Impacto Ambiental se ha establecido todas las acciones y para atender todos los ordenamientos legales aplicables al proyecto y para evitar el deterioro del ambiente.

### **3.5.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental**

El promovente ha atendido lo establecido en el artículo 5 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental en el sentido de que quienes pretendan llevar a cabo cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, requieren de la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental. Para ello se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías.

### **3.5.4. Ley General de Vida Silvestre**

La Ley General de Vida Silvestre tiene como fin la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El proyecto se vincula con esta Ley debido a que en el área de estudio se reportan especies tanto de flora como de fauna que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio (ver Listados de especies en riesgo, en Capítulo 4). Durante la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo se ha analizado el potencial impacto sobre las poblaciones de las especies listadas en la citada norma y se ha establecido las medidas para prevenir, mitigar y compensar los potenciales efectos adver-



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

Los contenidos de ellas; en el Capítulo 6 y sus respectivos anexos se describen las medidas que se aplicarán durante el desarrollo de las actividades (ver Anexos: 6, 7 y 8).

Tabla 23. Vinculación del proyecto con respecto a la LGVS.

REQUERIMIENTO LEGAL	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	La caracterización del medio biótico y los correspondientes análisis de diversidad efectuados en la presente MIA y el ETJ, demuestran la permanencia de las poblaciones de especies que caracterizan a la Subcuenca en cuanto a estructura, riqueza y en consecuencia en cuanto a sus funciones ecosistémicas, aún después de realizado el CUSTF que se pretende; adicional a ello, en el Capítulo 6 se describen los Programas de Rescate y reubicación de especies de flora y fauna previo y durante la ejecución del CUSTF, que habrán de fortalecer dicha permanencia de la biodiversidad. Asimismo, se incluyen mapas donde se identifican las áreas potenciales para la reubicación de estas especies.
Artículo 58.- Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.	
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.	

### 3.5.5. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con respecto al Reglamento de la LGVS.

REQUERIMIENTO LEGAL	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
Artículo 89.- En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados.	En el Capítulo VIII se describe el Programa de Rescate y reubicación de especies de flora y fauna previo y durante la ejecución del CUSTF. Asimismo, se incluyen mapas donde se identifican las áreas potenciales para la reubicación de estas especies. Los rescates y reubicaciones de individuos obedecen a la estrategia de fortalecer la permanencia de la biodiversidad.
Artículo 90.- Queda prohibida la liberación de ejemplares de especies domésticas o exóticas.	

### 3.5.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento

El proyecto se vincula con esta ley, ya que sus disposiciones contemplan las obligaciones a las que se encuentran sujetas las actividades que generen residuos, especialmente por lo que respecta a la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las acciones y medidas necesarias para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Adicionalmente, en dicho marco normativo se señalan las obligaciones del generador de residuos de acuerdo al volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un 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; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos.

Considerando que el proyecto Banco de materiales pétreos Ejido Bucerías podría generar residuos peligrosos, y sólidos urbanos durante sus diferentes etapas, resulta necesario registrar las obligaciones que



emanan de dicho ordenamiento legal, para incluir las acciones y medidas de protección, prevención y manejo suficientes, para asegurar el adecuado control de los residuos.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con respecto a la Ley.

<b>REQUERIMIENTO LEGAL</b>	<b>APLICACIÓN EN EL PROYECTO</b>
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria.	Para el cumplimiento de estas disposiciones legales las actividades relacionadas con la generación, manejo, almacenamiento, separación, traslado y disposición de los residuos que se generen durante el cambio de uso de suelo, se aplicarán las normas pertinentes, a través de un Manejo Integral de los Residuos, que contempla la implementación de mecanismos de recolección y el funcionamiento almacenes temporales; así como el traslado y disposición final de los residuos de acuerdo a su naturaleza.  Para el caso de residuos peligrosos, se contratará su manejo a través de empresas acreditadas por la autoridad ambiental para el manejo, transporte y disposición final de los mismos; mientras que los residuos urbanos, se manejarán y dispondrán de conformidad a lo que indiquen las autoridades municipales correspondientes.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, que de interés particular aplican la fracción I “Residuos de roca” y fracción VII “Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general”.	
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría	
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.	
Artículos 68, 69 y 72.- Referente a responsabilidad acerca de la Contaminación y Remediación.	

Tabla 26. Vinculación del proyecto con respecto al Reglamento de la Ley en cita.

<b>REQUERIMIENTO LEGAL</b>	<b>APLICACIÓN EN EL PROYECTO</b>
Artículo 35.- Sobre la identificación de residuos peligrosos.	Para el cumplimiento de estas disposiciones legales las actividades relacionadas con la generación, manejo, almacenamiento, separación, traslado y disposición de los residuos que se generen durante el cambio de uso de suelo, se aplicarán las normas pertinentes, a través de un Manejo Integral de los Residuos, que contempla la implementación de mecanismos de recolección y el funcionamiento almacenes temporales; así como el traslado y disposición final de los residuos de acuerdo a su naturaleza.  Para el caso de residuos peligrosos, se contratará su manejo a través de empresas acreditadas por la autoridad ambiental para el manejo, transporte y disposición final de los mismos; mientras que los residuos urbanos, se manejarán y dispondrán de conformidad a lo que indiquen las autoridades municipales correspondientes.
Artículo 43.- Personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos.	
Artículo 44.- Modificación de la categoría de registro.	
Artículo 46.- Establece las disposiciones de manejo de los residuos peligrosos (identificar, separar, envasar, almacenar, transportar, etc.)	
Artículo 71.- Requerimiento de bitácora y su contenido.	
Artículo 75.- La información y documentación que debe conservarse.	
Artículo 73.- La presentación de informes a través de la Cedula de Operación Anual para los Grandes Generadores.	
Artículo 82.- Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos	
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses	

## CAPÍTULO 4

# Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

### 4.1. Delimitación de las áreas de estudio

El artículo 121, fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable señala que los Estudios Técnicos Justificativos para Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales deberán contener la descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el proyecto, entendiendo a esta como “la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas”.

Atendiendo la jerarquización hidrológica a que hace referencia la legislación invocada, según el acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de las subregiones hidrológicas, el polígono para el cambio de uso de suelo se localiza en la Región Hidrológica, cuenca R. HUICICILA - SAN BLAS con un área de 3,492.41 km<sup>2</sup>, dentro de esta se encuentra la subcuenca río Huicicila la cual tiene un área de 194,248 ha (Tabla 27 y Figura 21).

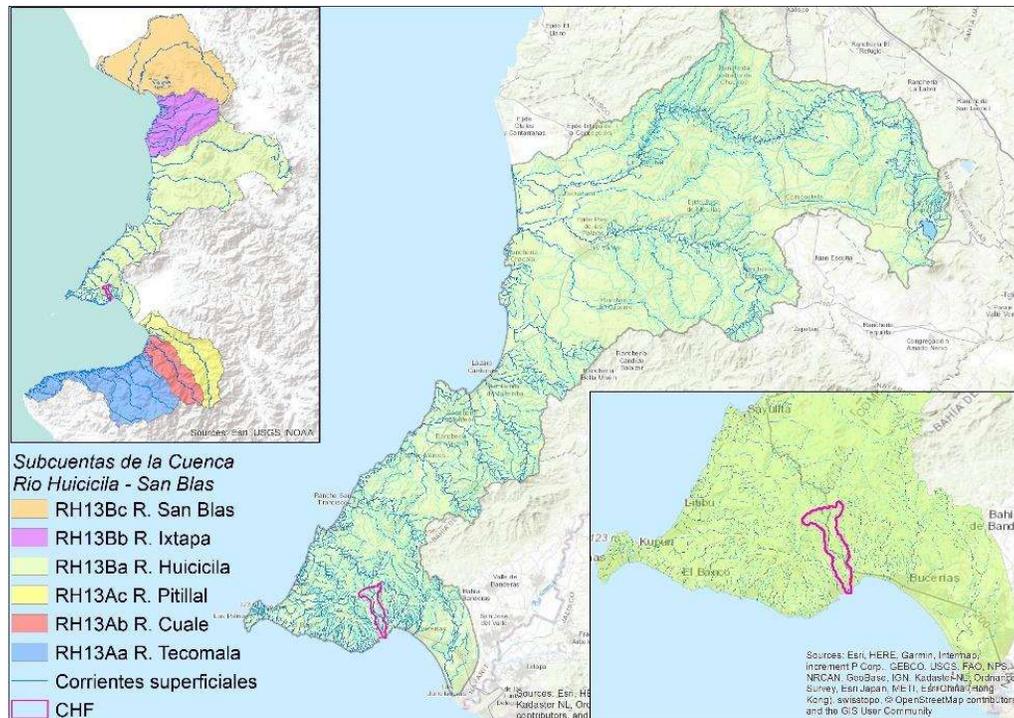


Figura 21. Ubicación de la Cuenca Hidrológico Forestal en la Región hidrológica Huicicila.

Tabla 27. Composición de la región hidrología Huicicila.

REGION HI-DROLOGICA	SUPERFICIE	CUENCA	SUPERFICIE	SUBCUENCA	CLAVE SUB-CUENCA	SUPERFICIE
HUICICILA	4981.39 km <sup>2</sup>	R. HUICICILA - SAN BLAS	3,492.41 km <sup>2</sup>	R. San Blas	RH13Bc	1,060.39 km <sup>2</sup>
				R. Ixtapa	RH13Bb	489.54 km <sup>2</sup>
				R. Huicicila	RH13Ba	1,942.48 km <sup>2</sup>
		R. CUALE - PITILLAL	1,488.98 km <sup>2</sup>	R. Pitillal	RH13Ac	423.86 km <sup>2</sup>
				R. Cuale	RH13Ab	306.33 km <sup>2</sup>
<b>Superficie total de la Región Hidrológica</b>						<b>4,981.39 km<sup>2</sup></b>

Debido al tamaño de la subcuenca, se buscó la manera de poder contar con una unidad de estudio menor, que permitiera hacer una descripción más acertada y compatible con la zona de cambio de uso de suelo considerando que se puede dar un posible flujo de recursos e impactos entre la zona de obras y el medio ambiente circundante contenido en la Cuenca Hidrológico Forestal, en este sentido y atendiendo el concepto de cuenca hidrológica se definió la conformada por el arroyo La Cuesta como corriente principal con descarga directa al mar y todo sus tributarios, definiendo como Cuenca Hidrológico Forestal del Proyecto el polígono formado por la superficie con escurrimiento al arroyo la cumbre o sus tributarios (Figura 22).

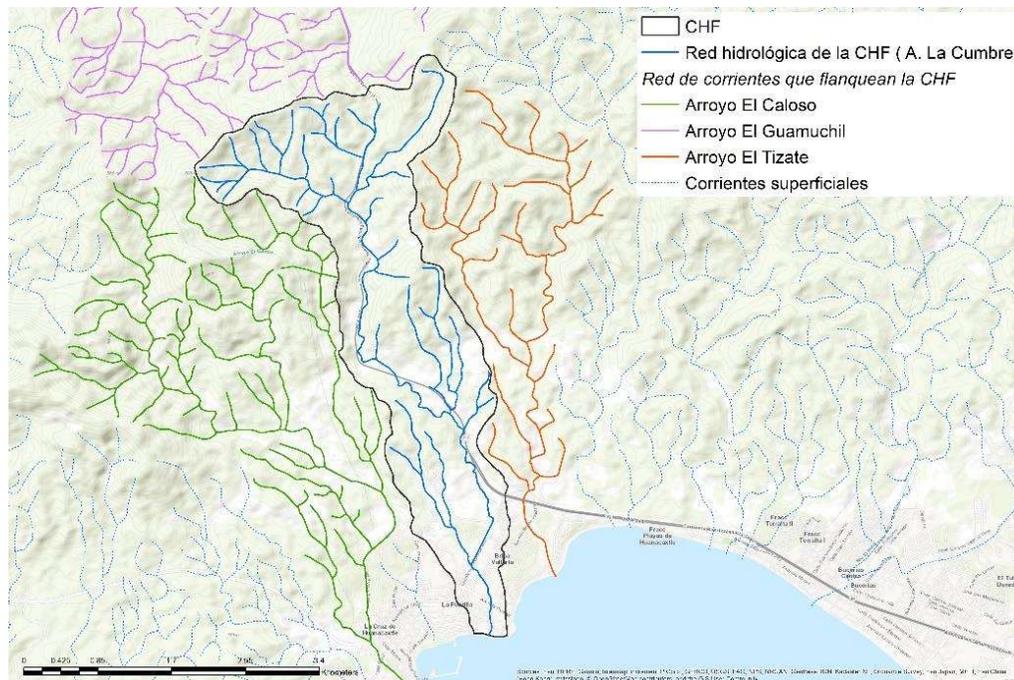


Figura 22. Conformación de la Cuenca Hidrológico Forestal.

De esta manera se conforma la Cuenca Hidrológico Forestal que se define para el proyecto la cual tiene una superficie de 800.4275 ha y se conforma por las coordenadas que se presentan en la Tabla 28.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 28. Cuadro de construcción de la cuenca Hidrológico Forestal, presentado en Unidades UTM Datum WGS84, zona 13Q.

VÉRTICE	X	Y									
1	460499	2298947	74	459200	2300854	147	459499	2298840	220	460948	2294727
2	460421	2298962	75	459124	2300849	148	459502	2298783	221	460949	2294705
3	460393	2299001	76	459057	2300824	149	459482	2298717	222	461041	2294705
4	460390	2299084	77	459022	2300814	150	459466	2298637	223	461102	2294686
5	460405	2299139	78	458989	2300780	151	459465	2298575	224	461177	2294667
6	460394	2299176	79	458968	2300762	152	459478	2298526	225	461255	2294667
7	460376	2299211	80	458937	2300754	153	459504	2298472	226	461300	2294677
8	460343	2299265	81	458909	2300733	154	459507	2298399	227	461307	2294713
9	460286	2299311	82	458866	2300720	155	459515	2298345	228	461294	2294829
10	460272	2299397	83	458795	2300692	156	459512	2298266	229	461287	2294967
11	460263	2299474	84	458663	2300663	157	459512	2298177	230	461287	2295080
12	460278	2299536	85	458580	2300640	158	459544	2298146	231	461280	2295197
13	460318	2299567	86	458546	2300611	159	459546	2298077	232	461256	2295293
14	460339	2299633	87	458490	2300528	160	459545	2298033	233	461229	2295399
15	460340	2299764	88	458479	2300506	161	459544	2297989	234	461213	2295434
16	460340	2299774	89	458425	2300479	162	459524	2297956	235	461213	2295461
17	460308	2299842	90	458368	2300457	163	459506	2297951	236	461251	2295485
18	460305	2299901	91	458305	2300451	164	459500	2297926	237	461270	2295512
19	460308	2299962	92	458268	2300435	165	459513	2297882	238	461273	2295628
20	460283	2300015	93	458231	2300391	166	459543	2297849	239	461249	2295669
21	460260	2300054	94	458198	2300342	167	459574	2297798	240	461255	2295708
22	460245	2300080	95	458144	2300264	168	459604	2297728	241	461291	2295744
23	460258	2300103	96	458077	2300197	169	459656	2297669	242	461327	2295810
24	460303	2300137	97	458039	2300150	170	459670	2297621	243	461330	2295858
25	460357	2300205	98	457980	2300104	171	459701	2297588	244	461325	2295906
26	460394	2300219	99	457959	2300078	172	459749	2297551	245	461342	2295959
27	460425	2300245	100	457953	2300050	173	459791	2297529	246	461334	2296015
28	460477	2300279	101	457965	2300000	174	459863	2297518	247	461309	2296072
29	460513	2300310	102	457988	2299934	175	459892	2297463	248	461304	2296153
30	460547	2300351	103	458021	2299878	176	459912	2297406	249	461289	2296225
31	460587	2300422	104	458064	2299820	177	459937	2297380	250	461288	2296299
32	460600	2300486	105	458082	2299772	178	459982	2297366	251	461319	2296394
33	460626	2300524	106	458138	2299705	179	460036	2297323	252	461280	2296451
34	460660	2300585	107	458197	2299652	180	460065	2297246	253	461273	2296503
35	460698	2300672	108	458242	2299641	181	460051	2297126	254	461226	2296561
36	460709	2300732	109	458294	2299617	182	460069	2297039	255	461164	2296614
37	460739	2300802	110	458331	2299626	183	460075	2296991	256	461119	2296665
38	460742	2300848	111	458385	2299643	184	460045	2296969	257	461065	2296726



VÉRTICE	X	Y									
39	460751	2300941	112	458459	2299693	185	460009	2296933	258	461022	2296780
40	460767	2300996	113	458510	2299755	186	459993	2296858	259	460990	2296845
41	460767	2301044	114	458567	2299797	187	459994	2296772	260	460981	2296902
42	460763	2301085	115	458604	2299809	188	460008	2296698	261	460997	2296979
43	460716	2301131	116	458627	2299806	189	460036	2296638	262	461058	2297093
44	460665	2301155	117	458647	2299785	190	460066	2296564	263	461117	2297172
45	460634	2301179	118	458674	2299759	191	460084	2296516	264	461168	2297226
46	460610	2301217	119	458704	2299744	192	460080	2296440	265	461192	2297301
47	460592	2301249	120	458749	2299737	193	460111	2296389	266	461206	2297388
48	460568	2301294	121	458790	2299726	194	460157	2296329	267	461193	2297446
49	460535	2301328	122	458844	2299687	195	460219	2296265	268	461145	2297479
50	460489	2301336	123	458868	2299640	196	460259	2296215	269	461120	2297509
51	460448	2301335	124	458875	2299615	197	460272	2296123	270	461110	2297542
52	460401	2301320	125	458894	2299591	198	460281	2296064	271	461128	2297579
53	460368	2301275	126	458944	2299577	199	460304	2296037	272	461136	2297646
54	460342	2301231	127	458992	2299573	200	460283	2295981	273	461143	2297697
55	460317	2301163	128	459028	2299554	201	460267	2295923	274	461121	2297757
56	460302	2301094	129	459065	2299544	202	460289	2295854	275	461094	2297796
57	460297	2301025	130	459086	2299488	203	460358	2295815	276	461070	2297832
58	460275	2300963	131	459121	2299437	204	460430	2295772	277	461053	2297910
59	460255	2300949	132	459163	2299415	205	460486	2295691	278	461056	2297950
60	460128	2300943	133	459233	2299394	206	460538	2295612	279	461051	2298014
61	460009	2300986	134	459295	2299378	207	460589	2295511	280	461021	2298085
62	459913	2300998	135	459321	2299346	208	460637	2295440	281	460961	2298184
63	459841	2300984	136	459337	2299308	209	460686	2295397	282	460873	2298270
64	459796	2300884	137	459360	2299274	210	460726	2295332	283	460837	2298370
65	459741	2300876	138	459380	2299256	211	460748	2295273	284	460787	2298453
66	459655	2300866	139	459402	2299239	212	460745	2295161	285	460743	2298514
67	459602	2300889	140	459413	2299210	213	460759	2295079	286	460702	2298571
68	459536	2300904	141	459423	2299162	214	460781	2295039	287	460678	2298618
69	459467	2300922	142	459455	2299125	215	460822	2295021	288	460645	2298680
70	459397	2300875	143	459462	2299108	216	460871	2294984	289	460637	2298785
71	459366	2300838	144	459476	2299064	217	460895	2294924	290	460629	2298866
72	459333	2300824	145	459496	2299014	218	460904	2294815	291	460586	2298918
73	459272	2300856	146	459480	2298923	219	460931	2294768			

En lo consecuente, dentro de los diferentes apartados del presente ET] se manejarán dos áreas de análisis (Figura 23):

- Polígono propuesto para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales o Sitio del Proyecto = CUSTF

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

- Cuenca Hidrológico Forestal o Área de estudio o Sistema Ambiental= CHF

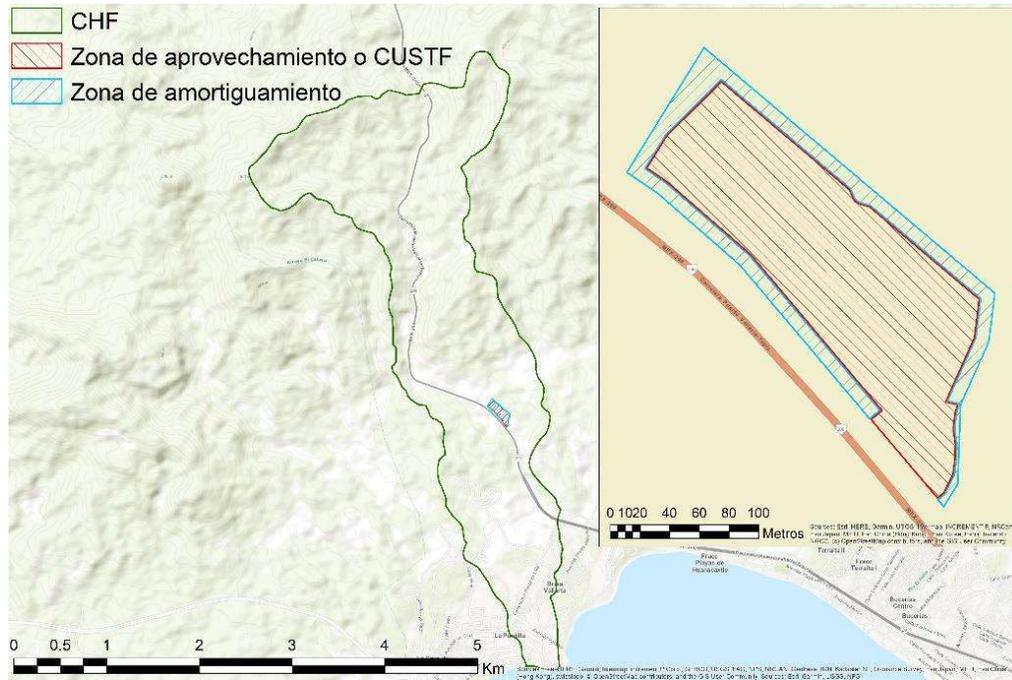


Figura 23. Cuenca hidrológico forestal (CHF) y polígono para Cambio de uso de Suelo en terrenos Forestales (CUSTF).

La delimitación geográfica del ámbito afectado es difícil, pudiendo variar extraordinariamente para los diferentes factores estudiados. Si contemplamos la ocupación del suelo por el desarrollo concreto del proyecto, el entorno es perfectamente delimitable. Caso contrario, los efectos de la contaminación sobre los acuíferos subterráneos puede ubicarse espacialmente de forma imprecisa. Para ello, se eligió la solución simplista de comenzar la delimitación del área de influencia con un círculo de radio más o menos amplio (búfer de 500 m), alrededor de la poligonal de localización del proyecto, adoptándose como base para ciertos elementos y en fases preliminares del trabajo (Fernández-Vítora, 2009).

Más que delimitar un ámbito geográfico para el estudio, se prefirió que cada experto estableciera el área de influencia para cada factor estudiado dentro de su especialidad.

Se consideró el criterio de extensión, este término se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto); para tal efecto, se seleccionaron aquellos efectos moderados de carácter permanente y que suponen una incidencia apreciable en el medio (Fernández-Vítora, 2009).

## 4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

### 4.2.1. Aspectos abióticos

#### 4.2.1.1. Clima y fenómenos meteorológicos

La región registra condiciones ambientales propias de un clima subhúmedo con lluvias de verano y tendencia monzónica, por la influencia de huracanes del Pacífico, los cuales aun cuando no arriben al estado de Nayarit, ejercen una fuerte influencia sobre las cantidades de precipitación que ocurren en la temporada de lluvias, e incluso pueden provocar inundaciones, sobre todo en los meses de agosto a octubre. Más del 95% de las lluvias se concentran entre las estaciones verano y otoño, por lo que el porcentaje de lluvia invernal es menor que 5%. La climatología regional se caracteriza por la presencia de una temporada de lluvias que ocurre principalmente entre los meses de junio y octubre, con diferentes volúmenes de precipitación a lo largo de la superficie de la CHF, señalando un gradiente de menor a mayor precipitación de norte a sur con precipitaciones acumuladas anuales que van de 1 400 a 2 000 mm.

La presencia de lluvias en la región es influida por la llegada de los vientos alisios en el verano y por el arribo de tormentas tropicales del Pacífico con la eventual ocurrencia de ciclones de diversa magnitud. La temporada de lluvias se ubica en los meses de junio a octubre, aunque básicamente se concentra entre julio y septiembre, con volúmenes de precipitación considerable, lo que le da un carácter tipo monzónico al patrón de lluvias. Debido a la proximidad del Océano Pacífico, las brisas marinas influyen para que la atmósfera baja se mantenga húmeda durante todo el año.

##### 4.2.1.1.1. Unidades climáticas según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1989)

Los climas dominantes en el Sistema Ambiental, según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1989), son cálidos subhúmedos con régimen de lluvias en verano (Aw1 y Aw2) (Figura 24), todos presentan un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 de la anual (w), y una oscilación térmica anual entre 5° y 7 °C (i').



Figura 24. Unidades climáticas en la zona de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Específicamente para el para el predio que se propone para CUSTF el clima, según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1989), es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano (Aw1) (figura 25), presenta un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 de la anual (w), y una oscilación térmica anual entre 5° y 7°C (i').

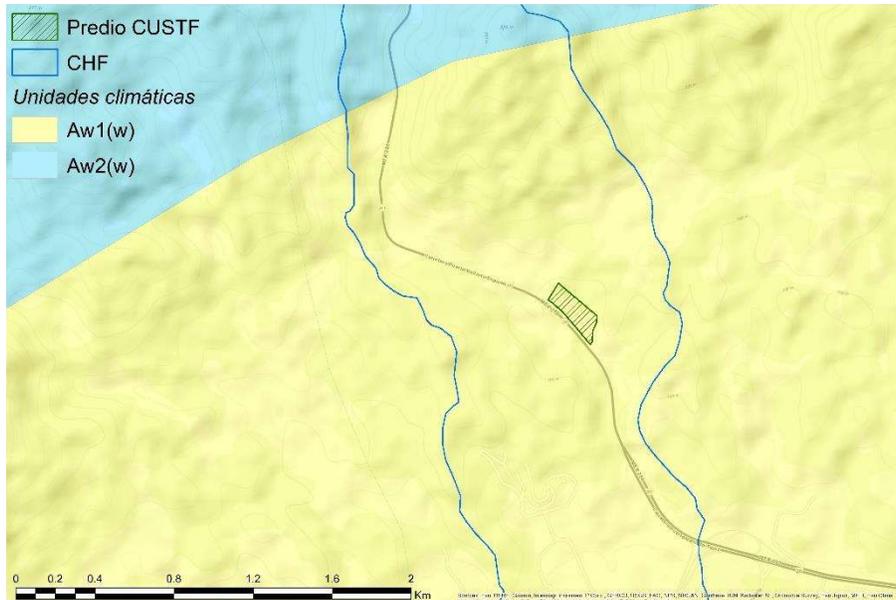


Figura 25. Unidades climáticas en que se encuentra el predio que se propone para Cambio de Uso de Suelo.

#### 4.2.1.1.2. Temperatura

Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 24 y 26 °C; la temperatura mínima promedio es de 22.6 °C en los meses de enero y febrero y la máxima en julio de 28.7 °C, por lo que la oscilación térmica favorece una estabilidad térmica. La temperatura y la evapotranspiración presentan niveles altos (1,800 a 2,000 mm anuales) característicos de la Zona del Trópico Seco.

#### 4.2.1.1.3. Precipitación

La precipitación media anual es de (1,222 mm) con una oscilación entre los 1,200 y 1,500 mm, con 48 % de probabilidad de que se presente precipitación mayor a la media. El número de días con lluvia en el Municipio de Bahía de Banderas es de 60 a 80, menor que el rango de Puerto Vallarta que oscila entre 80 y 100.

La época de lluvias ocurre durante junio a septiembre, que representa más del 90 % del total anual; los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre, para declinar en octubre e iniciarse la época de estiaje que se extiende de 6 a 8 meses, normalmente de octubre a mayo. No se presentan heladas y las tormentas eléctricas se presentan durante 10 días en promedio.

La precipitación máxima en 24 horas, se ubica dentro de los 200 a 400 mm.

#### 4.2.1.1.4. Climograma

La estación meteorológica más cercana a la zona de estudio de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, es la estación 18030 San José del Valle, Nay (coordenadas UTM 476118.25, 2293821.71) a 20 msnm. En el siguiente climograma (Grafico 2) se presentan los datos de la estación meteorológica más cercana, durante un periodo de 10 años de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional.

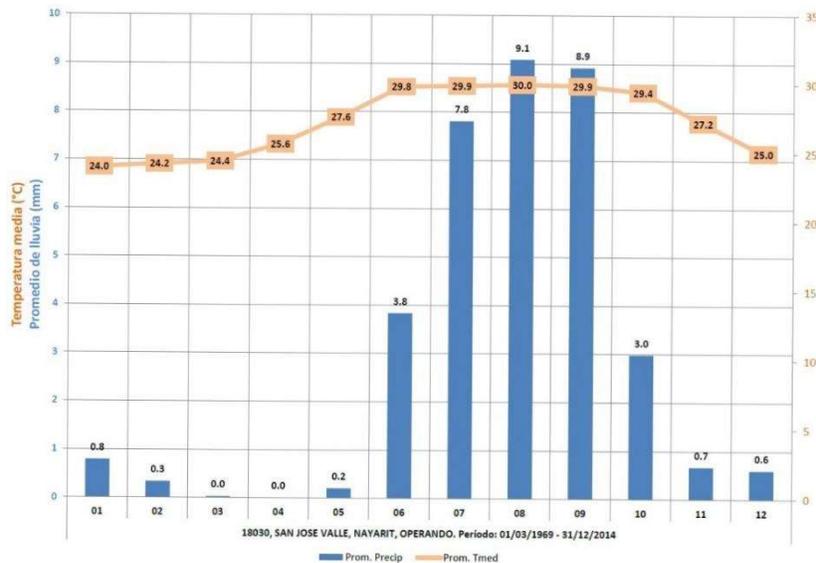


Gráfico 2. Promedios diarios de lluvia y temperatura media, por mes (Climograma).

#### 4.2.1.1.5. Normales climáticas

La estación Climática más cercana a al predio que se propone para cambio de uso de suelo es la estación 18030 San José del Valle en operación por la CONAGUA desde 1981 la cuales presenta la siguientes normales climatológicas.

Tabla 29. Lluvia por mes (mm).

MES	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA	DESV. EST.
Enero	0	0.8	109	5.4
Febrero	0	0.3	67.5	3
Marzo	0	0	10	0.4
Abril	0	0	3.5	0.1
Mayo	0	0.2	98	3.6
Junio	0	3.8	112	11.7
Julio	0	7.8	170.5	17.2
Agosto	0	9.1	192	19.2
Septiembre	0	8.9	160	18.1
Octubre	0	3	201.5	11.5
Noviembre	0	0.7	56.8	4
Diciembre	0	0.6	67	4
Total general	0	3	201.5	11.3



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

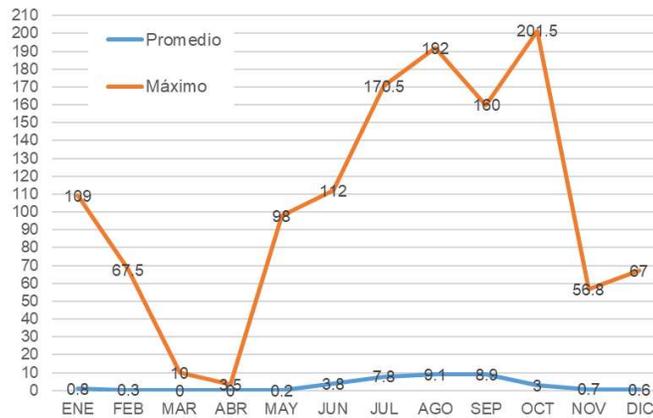


Gráfico 3. Lluvia mensual registrada en la estación Climatológica 18030 San José del Valle.

Tabla 30. Temperatura mínima por mes (°C).

MES	MÍNIMA	PROMEDIO	MÁXIMA	DESV. EST.
Enero	9	16.8	30	2.8
Febrero	9	16.9	26	2.6
Marzo	9	17	24	2.7
Abril	9	18.4	27	2.9
Mayo	10	21	28	2.9
Junio	15	24.4	30	2.2
Julio	16	24.6	30	2.1
Agosto	8.5	24.7	30	2
Septiembre	17	24.8	30	2.1
Octubre	16	23.9	29	2.1
Noviembre	10	20.6	29	2.6
Diciembre	9	18.2	25	2.7
Total general	8.5	21	30	4.1



Gráfico 4. Temperaturas mínimas mensuales registradas en la estación Climatológica 18030 San José del Valle.

Tabla 31. Temperatura máxima por mes (°C).

MES	MÍNIMA.	PROMEDIO.	MÁXIMA	DESV. EST.
Enero	22	31.1	39	2.5
Febrero	23	31.5	39	2.3
Marzo	24	31.8	39.5	2.3
Abril	23	32.9	40	2.3
Mayo	26	34.2	40	2.2
Junio	26	35.3	42	2.4
Julio	26	35.2	41	2.3
Agosto	26	35.3	41	2.1
Septiembre	26	35.1	41	2.3
Octubre	26	35	41	2.2
Noviembre	23	33.8	39	2.4
Diciembre	22	31.8	38	2.4

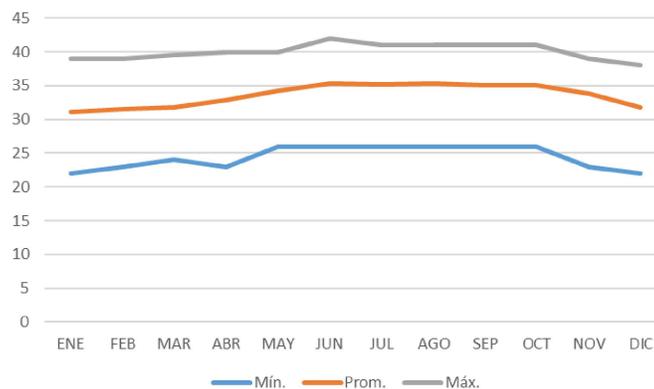


Gráfico 5. Temperaturas máximas mensuales registradas en la estación Climatológica 18030 San José del Valle.

#### 4.2.1.1.6. Fenómenos Hidrometeorológicos

Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste.

Se presentan durante la época cálida, cuando las temperaturas del mar son del orden de 26° C, y a las regiones donde se originan los ciclones se les conocen como zonas ciclogénicas.

En México, entre los meses de mayo a noviembre, se presentan en promedio 23 ciclones tropicales con vientos mayores a 63 km/h. Del orden de 14 ciclones tropicales ocurren en el océano Pacífico y 9 en el Golfo de México y el mar Caribe. De ellos 4 inciden cada año sobre territorio nacional o se acercan a menos de 100 km, 2 desde el Pacífico y 2 desde el Atlántico.

La mayor parte de las trayectorias de los huracanes que se forman en la zona del océano pacífico, cercana al municipio de Compostela, atraviesan por el corredor que se forma entre el continente y las Islas Marías, sin embargo, la zona de impacto de los que han ingresado a territorio continental, se encuentra al menos a 30 kilómetros al norte de los límites municipales.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Los más significativos, son las tormentas y ciclones tropicales que pueden presentarse en forma más intensa en número y violencia, por efecto de los cambios climáticos. El atlas de riesgo del CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) ubica como de bajo riesgo por peligros por ciclones tropicales (Figura 26).

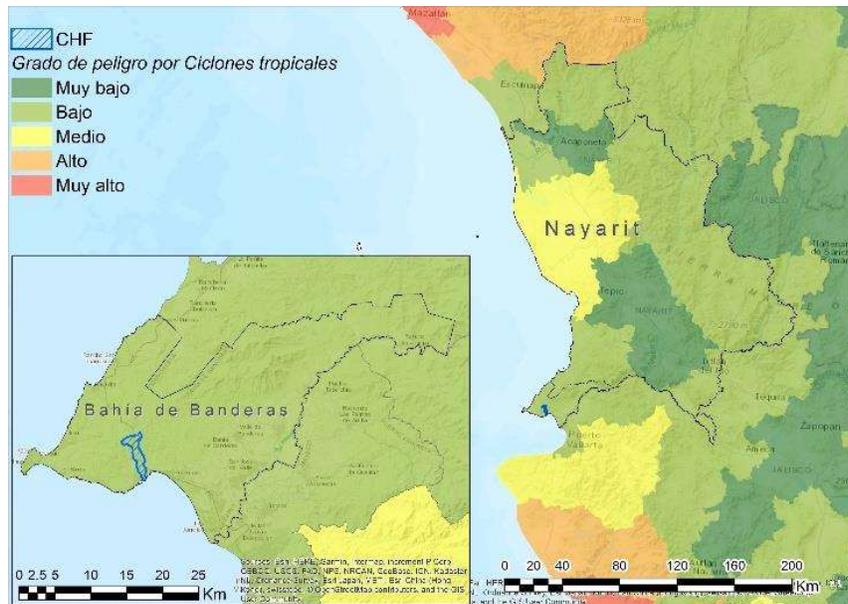


Figura 26. Ubicación de la Cuenca Hidrológico Forestal en el atlas de riesgo de ciclones tropicales de la CENAPRED.

#### 4.2.1.2. Fisiografía

##### 4.2.1.2.1. Provincia fisiográfica

La zona de estudio se localiza en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (Figura 27), la cual 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 parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Está considerada como la más completa 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 litósfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas.

##### 4.2.1.2.2. Subprovincia fisiográfica

La ubicación del proyecto se da en la Subprovincia fisiográfica Sierra de la Costa de Jalisco y Colima (Figura III 5). Estas grandes sierras jaliscienses-colimenses están constituidas en más de la mitad de su extensión por enormes cuerpos de granito intrusivo, ahora emergidos. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos y están asociados siempre con cordilleras. La emersión de estos batolitos, a la que no son ajenos los movimientos de la placa de cocos, habrá involucrado la exhumación de rocas asociadas - exquistos y calzas 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 sepulta 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.

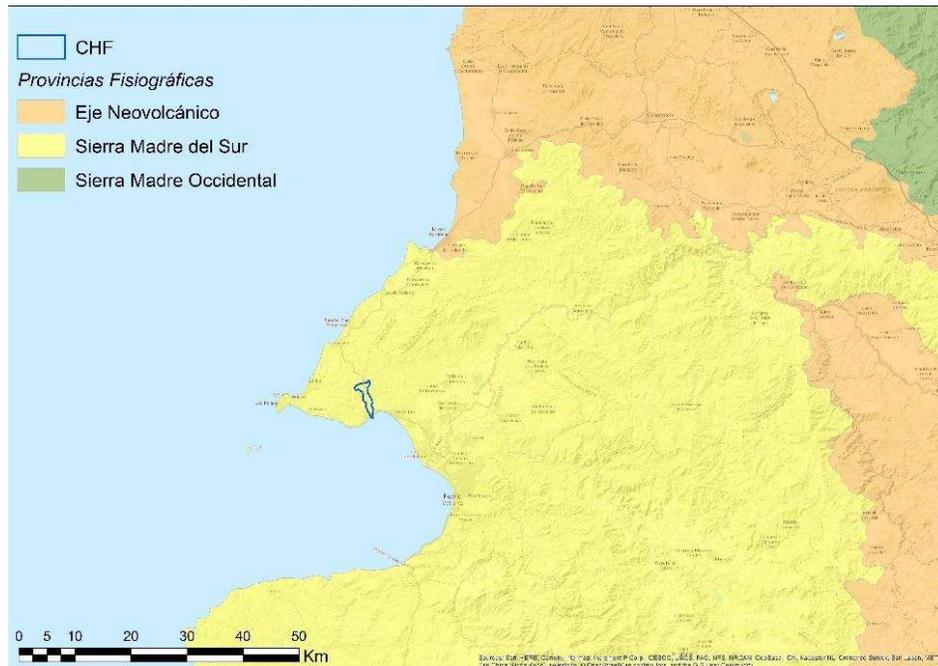


Figura 27. Ubicación del proyecto en la provincia fisiográfica del eje neovolcánico.



Figura 28. Ubicación de la cuenca hidrológica forestal en la Subprovincia sierras de la costa de Jalisco y Colima.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### 4.2.1.2.3. Topoformas

La cuenca Hidrológico forestal se ubica en los sistemas de topoformas Sierra alta compleja (92%) y llanura costera con deltas (20.7%) (Figura 29).

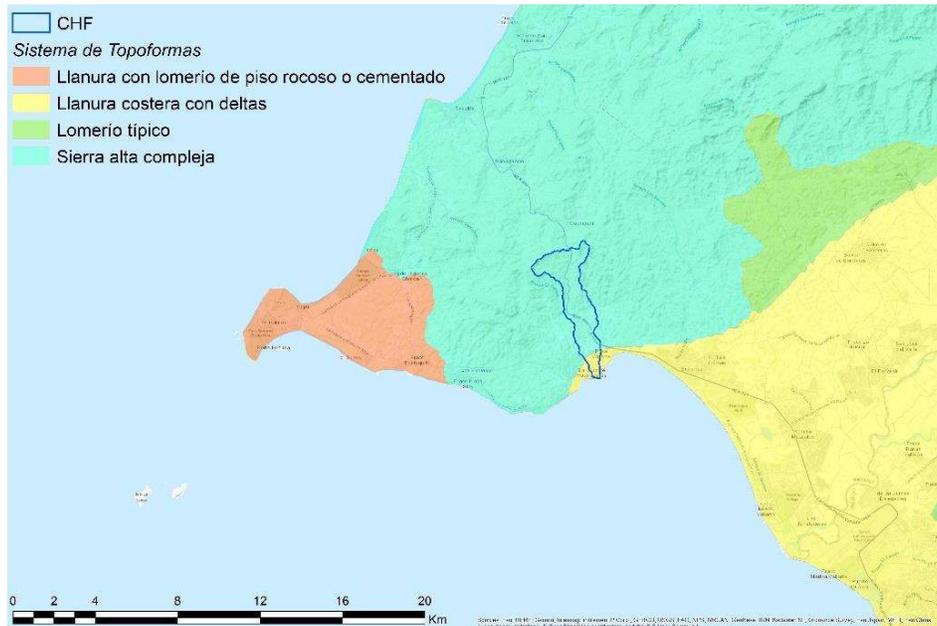


Figura 29. Sistema de topoformas en las que se ubica la cuenca hidrológico forestal.

#### *Sierra alta compleja*

Posee una topografía muy accidentada y un alto grado de desarrollo de redes de ríos y arroyos: se continúa hacia el suroeste con topografía semejante y es responsable de la formación de una línea de costa o litoral muy accidentada, con bahías estrechas y acantilados y el área presenta suelos de tipo feozems y regosoles primordialmente.

#### *Llanuras costeras con deltas*

Se caracteriza por ser un relieve casi plano formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos alineados paralelamente a la costa. Las rocas más antiguas de la llanura costera son rocas ígneas extrusivas del terciario y del cuaternario son los suelos o depósitos aluviales, lacustres y palustres, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas.

Las llanuras aluviales tuvieron su génesis en el depósito de materiales arrastrados por ríos o arroyos en situaciones de caudales extremos. Los materiales transportados al depositarse han creado, a lo largo del tiempo planicies poco inclinadas con suelos fértiles muy propicios para la agricultura. Estos terrenos inundables son, en ocasiones, ecosistemas muy ricos.

#### 4.2.1.3. Geología y geomorfología

Los procesos geomorfológicos se han derivado de una intensa actividad volcánica, con una litología de rocas ígneas extrusivas ácidas (Instituto de Geografía UNAM, 1990, IV.1.1) a base brechas, tobas basálti-

cas y andesíticas, que han formado el relieve montañoso. Este relieve alterna con otros movimientos de carácter antiguo (Cretácico) de origen ígneo intrusivo, (granitos y granodioritas), aunado a esto los procesos exógenos han provocado la reducción de algunas elevaciones, como la estructura fósil del Cerro Careyeros. En las partes bajas del relieve montañoso, los procesos exógenos de tipo fluvial asociados al movimiento marino originaron depósitos aluviales de tipo fluvial y costero del cuaternario conformando una planicie y lagunas deltaicas.

El marco geotectónico regional, sitúa al municipio en el extremo noroeste del llamado Cinturón Orogénico Cordillerano de la Sierra Madre del Sur constituido por las Montañas Bloque de Jalisco. En esta región da comienzo el eje neo volcánico, con las estructuras del Sangangüey, un estratovolcán inactivo y el Seboruco, todavía en actividad. La mayor parte del municipio está libre de estructuras volcánicas, con excepción de los relictos de la caldera del antiguo volcán Careyeros, ubicado en Punta Mita. Sin embargo, más al norte (hacia Compostela y Tepic) y el oriente (hacia la Sierra de Vallarta), comienzan zonas de cierta densidad volcánica, con 11 a 50 estructuras por cada 1,000 km<sup>2</sup>.

#### 4.2.1.3.1. Geología

Al localizarse sobre la provincia del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, la zona donde se asienta la CHF, presenta fallas y fracturas, la conformación geológica corresponde al cretácico en un 79.3% (Ígnea intrusiva) y al cuaternario en un 20.7% (Suelo) (Tabla 32 y Figura 30).

Tabla 32. Composición geológica de la Cuenca Hidrológico Forestal.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	SISTEMA	SUPERFICIE	PORCENTAJE
K(Igia)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Cretácico	634.73 ha	79.30%
Q(s)	Suelo	N/A	Cuaternario	165.70 ha	20.70%

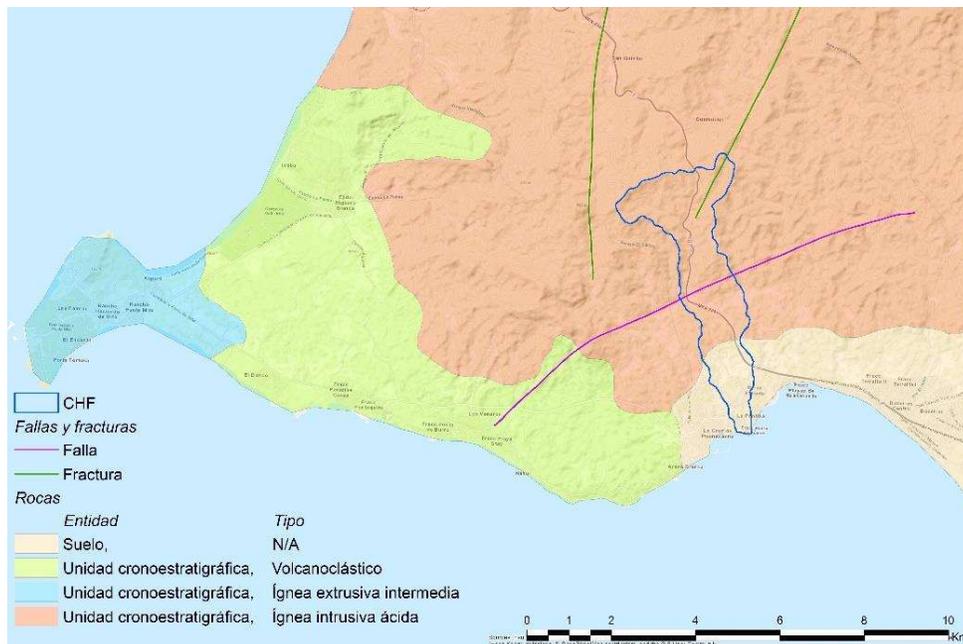


Figura 30. Carta geológica de la zona de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Las rocas Ígneas son las formadas a partir del enfriamiento o cristalización de rocas fundidas, éstas pueden enfriarse de manera rápida en la superficie de la tierra tras una erupción volcánica o pueden cristalizarse lentamente en el interior, para el caso de la CHF el tipo de roca ígnea es Ígnea intrusiva ácida, que son rocas que se cristalizan en una zona profunda de la corteza terrestre y que presentan un alto contenido de silicio, superior al 60%. Este tipo de roca está presente en la porción norte de la CHF cubre una superficie de 79.3% de la CHF, la porción sur de la CHF carece de rocas al menos como estructura geológica preponderante, en esta porción se considera como suelo.

El sitio de proyecto se compone de rocas ígneas intrusivas (granito) de extrema dureza y cuya permeabilidad está dada principalmente por el fracturamiento e intemperización de las mismas (Figura 31).

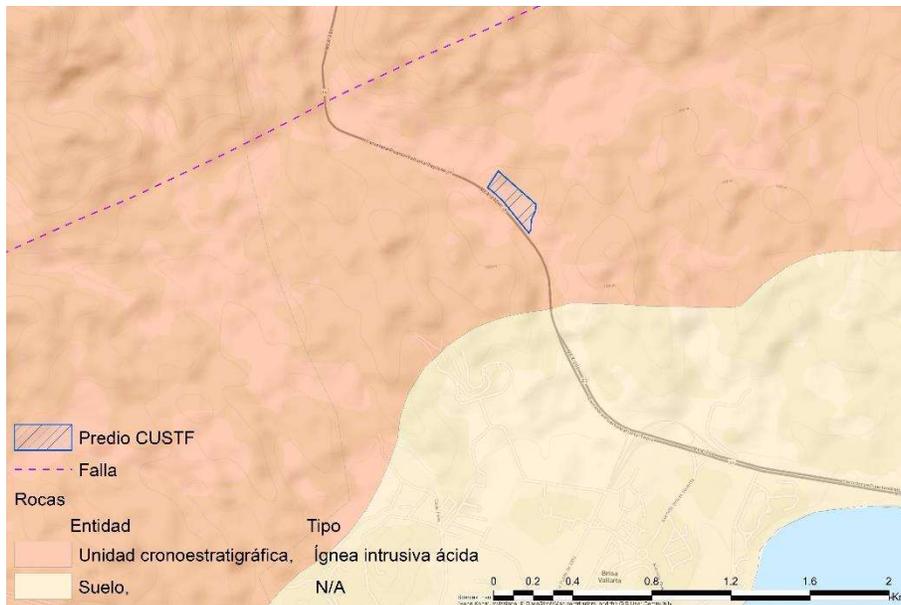


Figura 31. Geología de la Zona del predio que se propone para el CUSTF.

Estos granitos son productos de procesos corticales del mesozoico y forman parte del batolito de Bahía de Banderas. No son expansibles ni colapsables.

Por efecto de fracturamiento, la franja de granito actúa como una cuenca de captación de aguas pluviales, especialmente en las zonas bajas donde concentran el agua de lluvia y constituye un importante elemento de recarga a los mantos acuíferos.

En el polígono de CUSTF no se encuentran fallas ni fracturas.

#### 4.2.1.3.2. Topografía

El predio que nos ocupa, se aloja en una zona cerril, característica topográfica que se enmarca en la zona. Ofrece una topografía abrupta, presentando arroyos en su periferia y cañadas que convergen todo su

escurrimiento hacia el arroyo La Cima que a su vez descarga su corriente al mar, respecto del sistema de topofomas se ubica en la sierra alta compleja (Figura 32).

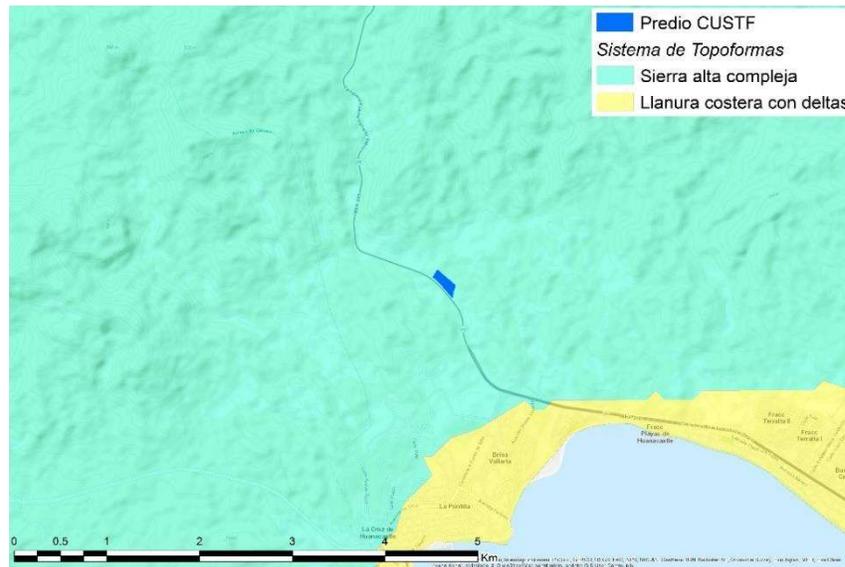


Figura 32. Sistema de topofomas de la zona de estudio.

#### 4.2.1.3.3. Hipsometría de la CHF

La zona de estudio inicia su elevación al nivel de mar y alcanza una máxima de 500 msnm las máximas altitudes se encuentran en la porción norte de la CHF.

El modelo digital de elevación tiene la finalidad de presentar de manera simplificada la información topográfica (Figura 33), condición que permite distinguir de forma inmediata los desniveles y pisos altitudinales más importantes, así como las alturas máximas y mínimas. A pesar de su simplicidad, es uno de los más importantes, ya que resume de forma rápida y clara la información del mapa topográfico (Lugo, 1991.). La elaboración de este tipo de cartografía se considera básica en el análisis y clasificación del relieve, ya que considera de manera indirecta la génesis, estructura y dinámica del mismo (García Romero, 1998), se elabora a partir de curvas de nivel.

La clasificación de los intervalos se hizo para remarcar las principales diferencias altitudinales del mapa hipsométrico a partir de los cortes naturales (NB); en cuanto a los rangos definidos, el programa construye clases similares y al mismo tiempo maximiza los contrastes entre estos. De este modo forma límites de clases las cuales muestra diferencias considerables entre los valores.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

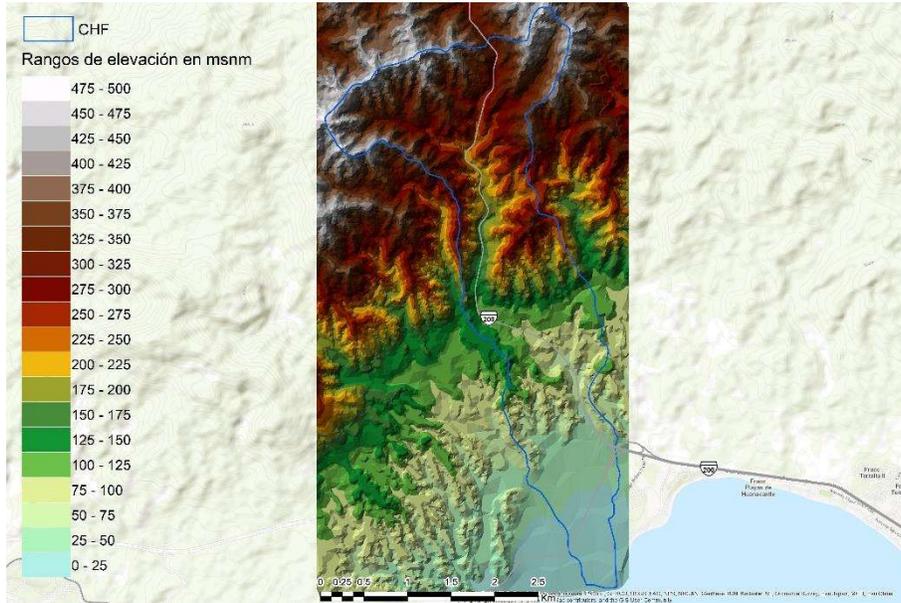


Figura 33. Modelo digital de elevación de la cuenca Hidrológico Forestal.

El predio que se propone para cambio de uso de suelo inicia a los 64msnm y hasta los 111 msnm, el modelo digital de elevación presenta de manera simplificada la información topográfica (Figura 34), condición que permite distinguir de forma inmediata los desniveles y pisos altitudinales más importantes, así como las alturas máximas y mínimas. A pesar de su simplicidad, es uno de los más importantes, ya que resume de forma rápida y clara la información del mapa topográfico (Lugo, 1991.).

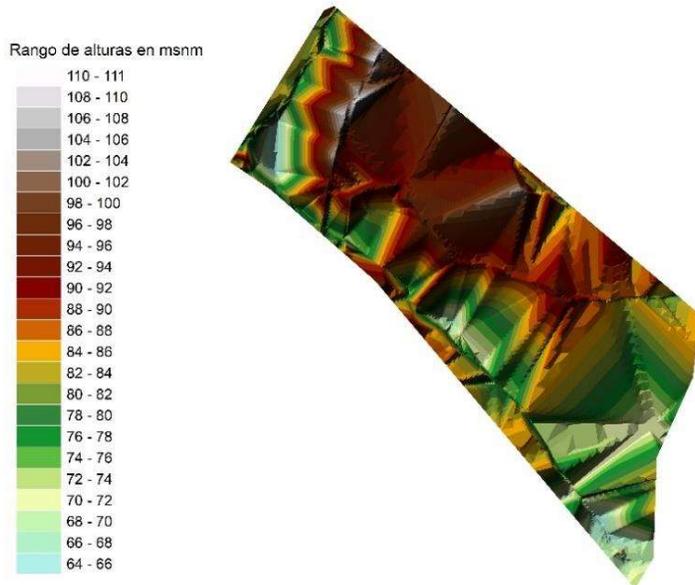


Figura 34. Modelo digital de elevación del predio que se propone para cambio de uso de suelo.

#### 4.2.1.3.4. Pendientes

La pendiente del terreno está condicionada por diversos factores, entre los que se puede mencionar: la litología y estructura geológica, la geometría de las vertientes y la intensidad y tipo de procesos modeladores del relieve. El análisis de pendientes tiene como objetivo caracterizar las formas del relieve en función del grado de inclinación y procesos erosivos que la modelan.

Los valores de pendiente pueden obtenerse por medio de fórmulas aritméticas, sus unidades en que se representa están en función del tipo de información que se quiera obtener como m/km, porcentajes o grados, pero en la cartografía se acostumbra en grados (Lugo, 1988).

Para la metodología de este análisis se utilizó el SIG, ArcMap, así como las curvas de nivel del INEGI a escala 1: 50,000. Las curvas se interpolaron para generar un TIN. Para construcción de los rangos de pendiente se tomaron en cuenta los trabajos de García (1993), Gómez (1998), Lugo (1988), Protección Civil (2004) e INE (2003). Con fin de analizar las dos zonas mencionadas previamente, se analizaron y se reclasificaron cada zona ya que de este modo se representan mejor las pendientes en la zona de la sierra, como resultado se obtuvo las tablas de clasificación para cada una de las zonas (Tabla 33).

Tabla 33. Clasificación de Pendientes (Índice Morfométrico). INE 2003.

RANGO DE PENDIENTE *	DESCRIPCIÓN
< 1	Plana
1 - 3	Muy suavemente inclinada
3 - 5	suavemente inclinada
5 - 10	Ligeramente inclinada
10 - 15	Ligera a medianamente inclinada
15 - 20	Medianamente inclinada
20 - 30	Fuertemente inclinada
30 - 45	Intensamente inclinada
> 45	Abrupta

\*Ángulo de inclinación de las pendientes (°)

Aplicando la metodología obtenemos los resultados que mencionan la Tabla 34 y la Figura 35.

Tabla 34. Clasificación de Pendientes (Índice Morfométrico). INE 2003.

RANGO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
> 45	5.3564	1%
0-1	63.1337	8%
1-3	108.1884	14%
10-15	95.1878	12%
15-20	110.9628	14%
20-30	211.1465	26%
3-5	26.2886	3%
30-45	103.4984	13%
5-10	76.6651	10%
	800.4276	100%

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

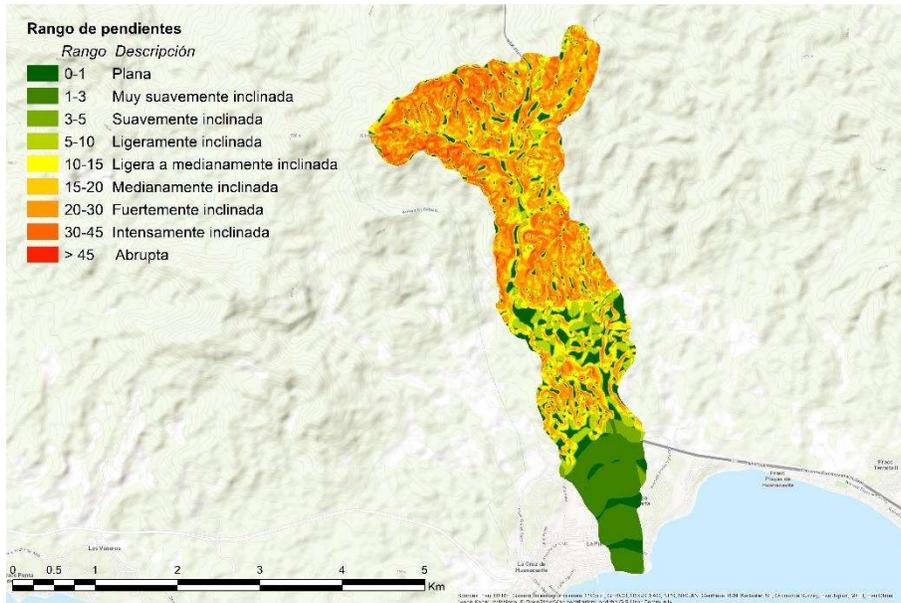


Figura 35. Mapa de pendientes de la Cuenca Hidrológico Forestal.

La pendiente del terreno está condicionada por diversos factores, entre los que se puede mencionar: la litología y estructura geológica, la geometría de las vertientes y la intensidad y tipo de procesos modeladores del relieve. El análisis de pendientes tiene como objetivo caracterizar las formas del relieve en función del grado de inclinación y procesos erosivos que la modelan (Figura 36).

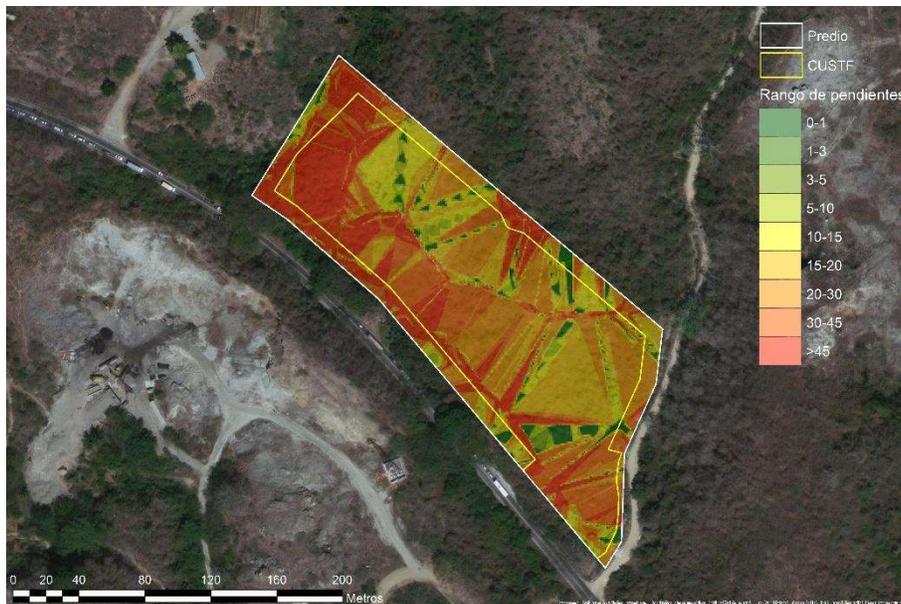


Figura 36. Clasificación de pendientes del predio que se propone para CUSTF.

#### 4.2.1.3.5. Sismicidad

Mooser definió cinco bloques continentales ubicados en el W – SW de México, cuyos límites están separados por los bloques de Jalisco y Michoacán y por el graben de Colima. De estos bloques, en la zona de estudio solo se reconoce el Bloque Jalisco el cual se ubica al suroeste del sitio. La unidad litológica más antigua de este bloque es la Brecha Jalisco que en el área en estudio no aflora, sin embargo, esta Brecha está cubierta de manera discordante por una secuencia detrítica constituida por areniscas y conglomerados.

La segunda unidad litológica importante es el batolito de Puerto Vallarta que cubre una superficie aproximada de 9,000km<sup>2</sup>. El bloque Jalisco y el batolito Vallarta, así como las ignimbritas riolíticas son el tipo de roca dominante. De manera específica, en la esquina suroeste de la zona de estudio, aflora una secuencia de rocas piroclásticas de composición esencialmente riolítica

La Cuenca Hidrológico Forestal se encuentra ubicada en la Zona Sísmica D (de alta exposición) (Figura 37). Esto quiere decir que las aceleraciones del terreno superan con frecuencia los 80 gal. y son zonas susceptibles a sismos de gran magnitud superiores a M= 7 en la escala de Richter.

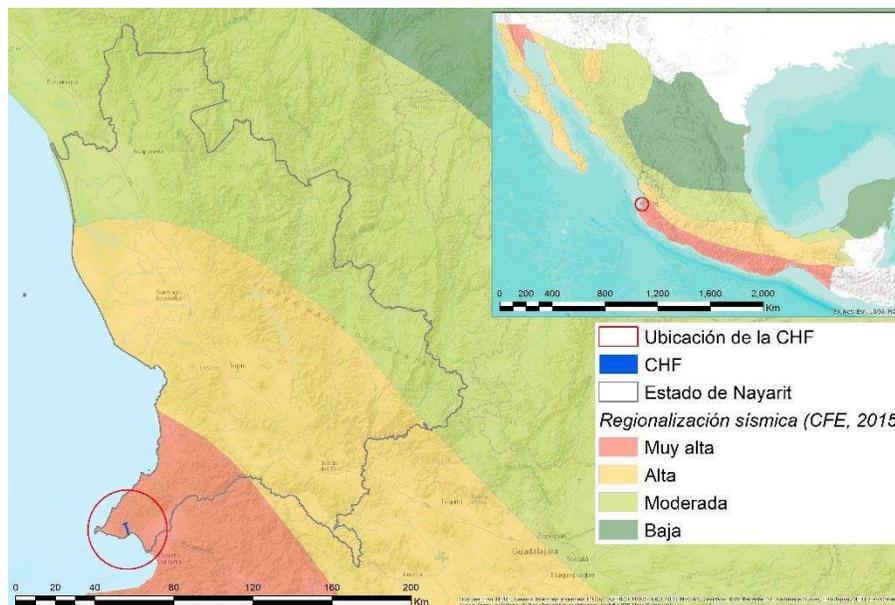


Figura 37. Regionalización de peligro sísmico (CFE, 2015).

Por lo anterior, zona de estudio, se localiza en la zona de riesgo sísmico denominada " D " (Figura 38) de acuerdo con la Regionalización sismo tectónica de la República Mexicana.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

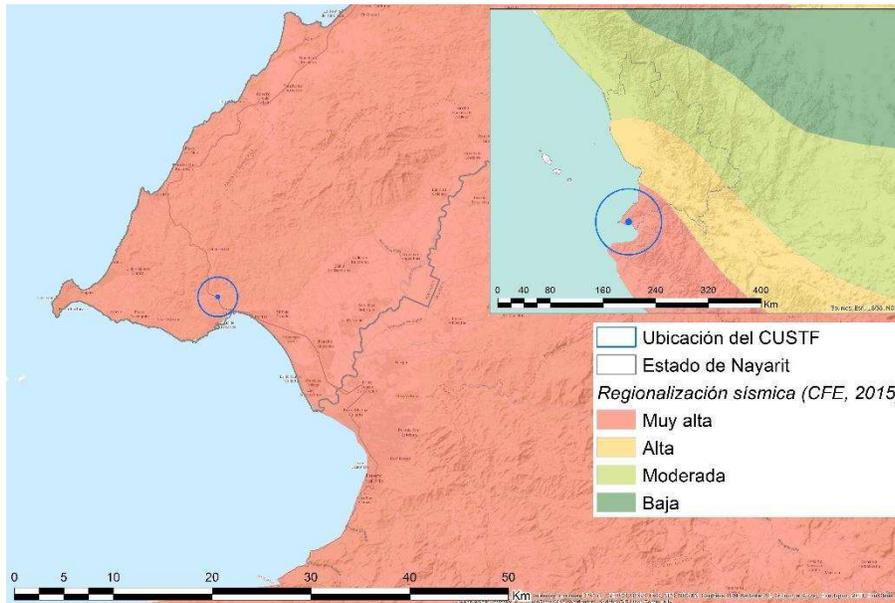


Figura 38. Regionalización sísmica (CFE, 2015).

Los niveles de Peligro Sísmico de Acuerdo a la Regionalización es la siguiente; la zona A corresponde a la zona de menor peligro, B a medio-bajo, C medio-alto y la D a la de mayor peligro (Tabla 35).

Tabla 35. Descripción de la zonificación de peligro sísmico.

ZONA	CARÁCTERÍSTICAS
<b>A</b>	Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores.
<b>B y C</b>	Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectadas por altas aceleraciones que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
<b>D</b>	Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Esto se debe en gran parte a la relación con a la fosa mesoamericana, donde converge la zona de subducción de la placa del pacífico con la placa de rivera que se da en un promedio de 2 cm por año.

#### 4.2.1.3.6. Deslizamientos

El término deslizamiento incluye el derrumbe, la caída y el flujo de materiales no consolidados. Estos procesos predominantemente son activados por terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones y por el socavamiento de los ríos; y principalmente se manifiesta en las laderas de las montañas y de los valles intermontanos, normalmente consolidados por dos tipos de materiales como rocas y suelos de propiedades mecánicas distintas y de evolución diferente.

Entonces el deslizamiento o derrumbe es la caída de una franja de terreno que pierde su estabilidad, al alcanzar la tensión tangencial máxima en todos sus puntos, la CENAPRED establece la metodología para elaborar mapas de riesgo a deslizamiento de laderas, en este sentido el mapa Nacional de susceptibilidad de inestabilidad de laderas sitúa dentro de CHF (Figura 39) mayormente como zonas de susceptibilidad media, con algunos polígonos categorizados como alto, además de zonas como de muy bajo riesgo.

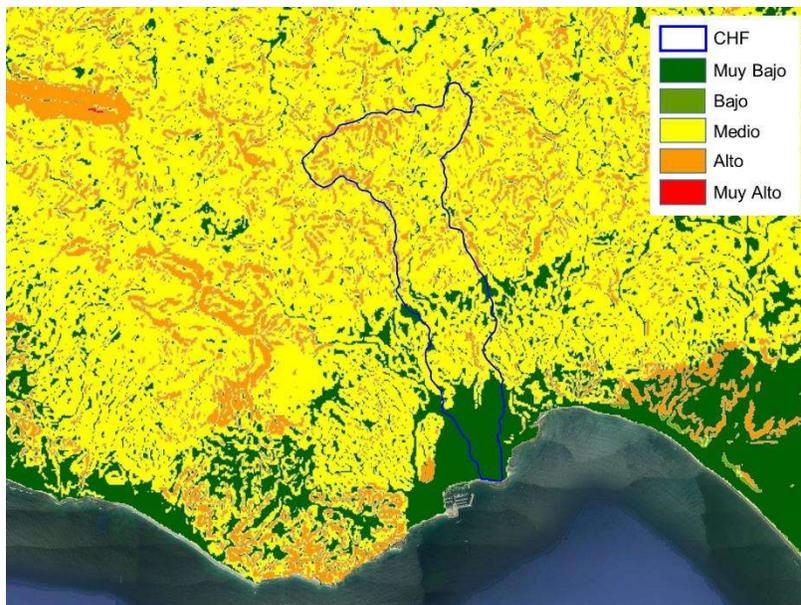


Figura 39. Ubicación de la CHF respecto del Mapa Nacional de susceptibilidad de inestabilidad.

A nivel municipal la CENAPRED identifica polígonos específicos con riesgo de deslizamiento algunos de estos polígonos son coincidentes con la CHF (Figura 40), aunque no de forma significativa ya que estos representan el 2.8% de la superficie total de la CHF.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”



Figura 40. Susceptibilidad a deslizamiento de laderas de los municipios de Compostela y Bahía de Banderas.

4.2.1.4. Suelos

En el área de estudio se observa una variada gama de edafología, la cual presenta una configuración diversa. En la zona se encuentran suelos predominantes Regosol (R) Cambisol (B) y Litosol (I) (Figura 41 y Tabla 36).

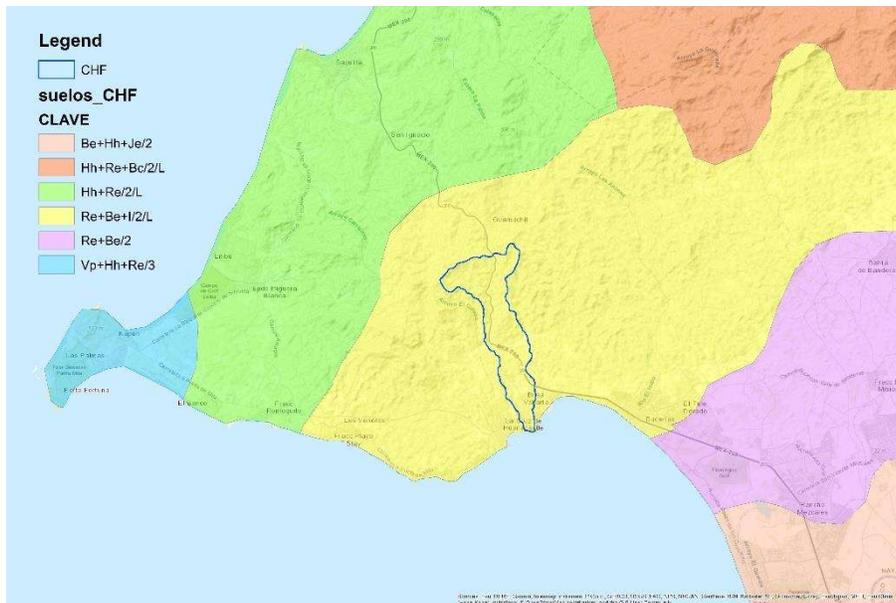


Figura 41. Unidades suelo presentes en la CHF

Tabla 36. Unidades de suelo localizados en la cuenca Hidrológico Forestal.

CLAVE	Unidad de suelo 1	Unidad de suelo 2	Unidad de suelo 3	TEXTURA	FASE FÍSICA
Re+Be+I/2/L	Regosol éútrico	Cambisol éútrico	Litosol	Media	Lítica
Be+Hh+Je/2	Cambisol éútrico	Feozem háplico	Fluvisol éútrico	Media	
Hh+Re/2/L	Feozem háplico	Regosol éútrico		Media	Lítica
Hh+Re+Bc/2/L	Feozem háplico	Regosol éútrico	Cambisol crómico	Media	Lítica
Re+Be/2	Regosol éútrico	Cambisol éútrico		Media	
Vp+Hh+Re/3	Vertisol pélico	Feozem háplico	Regosol éútrico	Fina	

Regosol, son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua.

Cambisol, suelo negro rico en humus, potasio, fósforo y microelementos, es uno de los más fértiles para la agricultura, puesto que no requiere fertilizantes.

Litosol, suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos. Su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja. Se conocen también como leptosoles, del griego leptos, que significa 'delgado'.

El sitio del proyecto presenta Regosol éútrico como primera unidad Cambisol éútrico como segunda unidad y finalmente Litosol con una textura media y fase física Lítica (Figura 42).



Figura 42. Edafología de la zona donde se ubica el predio de cambio de uso de suelo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### 4.2.1.4.1. Erosión del suelo

Atendiendo a la necesidad de garantizar que el cambio de uso del suelo solicitado no provocará incremento en la erosión del suelo, afectando con ello, directa o indirectamente a otros componentes ambientales, en el presente apartado se estima la condición de erosión actual que presenta el área de CUSTF para establecer la línea base sobre la cual realizar las estimaciones del potencial impacto del desarrollo del banco de materiales, sobre el suelo y su pérdida potencial.

De esta forma se utilizó el modelo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual permite estimar la pérdida anual de suelo por hectárea. La representación matemática de dicha ecuación es:

$$E (A) = R * K * LS * C * P$$

En donde:

E (A) = Erosión del suelo en toneladas por hectárea al año (ton/ha, año).

R = Erosividad de la lluvia.

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

P = Factor de obras de conservación.

Aunque, es del conocimiento general para todos los interesados en el área forestal, a continuación, se describe de forma resumida, el significado de cada uno de los factores.

##### *Erosividad de la lluvia (R)*

El factor de erosividad de la lluvia implica una evaluación numérica de un evento de lluvia que describe su capacidad de erosionar suelo en una superficie; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo.

##### *Erosionabilidad del suelo (K)*

Este factor se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo a ser erosionado y refleja el hecho de que diferentes suelos se erosionan a distintas tasas a igualdad de los demás factores.

##### *Longitud y grado de la pendiente (LS)*

El factor LS se conoce con el nombre de factor topográfico. Expresa el efecto del relieve sobre la pérdida de suelo, representando el efecto del largo y grado de la pendiente.

##### *Factor de protección de la vegetación (C)*

El factor C de USLE representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica. En otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En sí, el factor C aparece como el más subjetivo, especialmente en materias de índole forestal.

##### *Factor de prácticas de conservación (P)*

Para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación de suelos para no alcanzar las pérdidas de suelo máximas permisibles. Para fines de este estudio, el cálculo de este factor



se realiza de forma directa sobre el efecto de las medidas de mitigación propuestas, pues su efecto es muy diferente al de una mera actividad en toda el área, como marca el modelo.

### **Resultado de erosión hídrica y eólica actual en el área de CUSTF**

La corrida del modelo de la USLE se realizó atendiendo a la metodología desarrollada por el CATIE (2010), Gracia Sánchez (ND) y para su cálculo se utilizó el software ArcMap 10.2®. Para el cálculo de los diferentes factores se utilizó la información base presentada en este capítulo y en el capítulo III. De esto, se obtuvo el plano de erosión, en donde las clases de riesgo de erosión se clasifican de la forma convencional (FAO) en cuatro grandes rangos leve, moderada, fuerte y muy fuerte.

A fin de obtener la memoria de cálculo del modelo generado por el software ArcMap 10.2® para la clasificación del área por cuanto al riesgo de pérdida potencial de suelo, procedió de la siguiente forma:

1. Se extrajeron los datos de los diferentes valores de cada uno de los archivos raster generados por factor (R, K, LC y C), Con esto se generaron cuatro planos y cuatro tablas; Uno por cada factor
2. Con los cuatro planos y sus respectivas tablas, se procedió, mediante la herramienta “raster calculator” a obtener su producto ( $E(A)=R*K*LS*C*P$ ). Esto arrojó, en primera instancia el valor de la erosión en Ton/ha, o erosión potencial, para cada uno de los polígonos en que el programa dividió el área de trabajo
3. En seguida y con ayuda del “raster calculator” se obtuvo el producto de la erosión potencial de cada polígono, contra su área en ha y de esto se obtuvo la erosión “real” de cada polígono. Todos los datos quedaron concentrados en una tabla de memoria de cálculo final, en donde se observa el dato final de la erosión calculada para la cuenca hidrológico forestal.

El mismo procedimiento, descrito arriba, se aplicó para el cálculo de la erosión en el predio en donde se desarrollará el proyecto y en el predio en donde se desarrollarán las medidas de mitigación y compensación. Para estos casos, el cálculo se aplicó para tres escenarios:

- “Sin proyecto” o en condiciones actuales.
- “Con proyecto y sin medidas” o en una condición en la cual se considera el proyecto se realizaría sin la aplicación de medidas de mitigación y,
- “Con proyecto y son medidas”, en donde se realizó el balance entre la condición original, los efectos sobre el suelo por la ejecución del proyecto y el balance entre la condición original y aquella resultante de la ejecución del proyecto y la ejecución de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el promovente.

El desarrollo de los diferentes escenarios se desarrollará con detalle en el capítulo 7.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”



Figura 43. Mapa de erosión el predio en donde se desarrollará el proyecto.

Así, derivado de los cálculos realizados mediante la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) se ha estimado que en el sitio del proyecto hay una pérdida potencial de suelos del orden de las 6.11865 Ton/año. Y como se observa en la Figura 43, en el predio en donde se habilitará el banco destaca la categoría de pérdida potencial de suelo, Ligera. Es relevante este punto porque en el predio, aunque domina un relieve bajamente ondulado dominan las pendientes inclinadas, pero con una cubierta vegetal del 50 al 75 %, componentes todos ellos incluidos en el cálculo del fenómeno y que como se presenta en la Tabla 37, genera bajos valores para el factor A, dando como resultado una tasa de erosión muy baja como antes se mencionó.

La textura del suelo, no parece ser relevante en esta situación, pues la cubierta vegetal es lo suficientemente buena para dominar el fenómeno, tal y como se observa en la (Tabla 37). En donde no obstante la combinación del factor LS y la textura, se ve claramente el efecto de la cubierta vegetal en el valor final del factor A.

Tabla 37. Tabulado del resultado del cálculo de la erosión para el predio en donde se desarrollará el proyecto.

No	FACTOR LS	VEGET	FACTOR C	SUELO	FACTOR K	FACTOR R	FACTOR A	AREA	CLASE	EROSION
0	1.92	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	0.71	0.78	LIGERA	0.55
1	6.44	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	2.38	0.93	LIGERA	2.21
2	13.23	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	4.89	0.67	LIGERA	3.26
3	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	8.93	0.01	LIGERA	0.06
4	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.02
5	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.01
6	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.01
								2.38		6.12

Como se observa, en el área la pérdida potencial de suelo es muy baja. Situación que se podría mantener de continuar operando las mismas condiciones actuales o en su defecto mientras se combinen las condiciones de los factores que participan en la construcción del modelo aplicado.

#### 4.2.1.5. Hidrología

Por ley, la administración y preservación de las aguas nacionales se encuentra a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que ha dividido el territorio nacional en 13 Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA).

La zona de estudio se localiza en la Región Hidrológica 13 río Huicicila, esta comprende dos cuencas y seis Subcuencas (Tabla 38 y Figura 44) que en su conjunto conforman un área de 4,981.39.

Tabla 38. Composición de la región hidrológica Huicicila.

REGION HIDROLOGICA	AREA Km <sup>2</sup>	CUENCA	AREA Km <sup>2</sup>	SUBCUENCA	CLAVE SUBCUENCA	AREA Km <sup>2</sup>
HUICICILA	4981.39	R. HUICICILA - SAN BLAS	3,492.41	R. San Blas	RH13Bc	1,060.39
				R. Ixtapa	RH13Bb	489.54
				R. Huicicila	RH13Ba	1,942.48
		R. CUALE - PITILLAL	1,488.98	R. Pitillal	RH13Ac	423.86
				R. Cuale	RH13Ab	306.33
				R. Tecomala	RH13Aa	758.79

Específicamente se localiza en la subcuenca R Huicicila (Tabla 39) la cual se trata de una cuenca exorreica que drena directamente al mar la corriente principal es el arroyo La Cumbre.

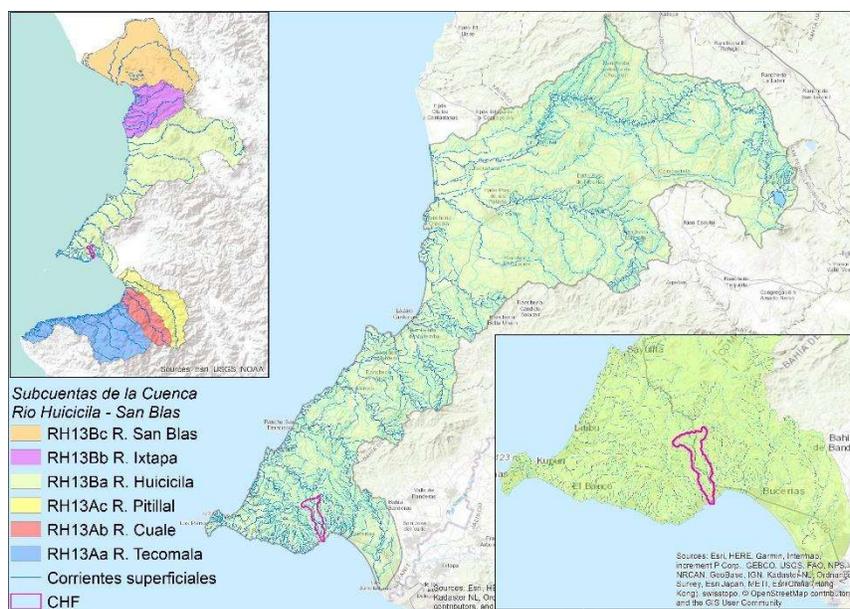


Figura 44. Ubicación de la Cuenca Hidrológico Forestal en la Subcuenca Huicicila.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
 Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 39. Ubicación Hidrológica de la Cuenca Hidrológico Forestal.

PROPIEDAD	NOMBRE	CLAVE
Nombre de Región Hidrográfica	HUICICILA	RH13
Nombre de Cuenca	R. HUICICILA - SAN BLAS	RH13B
Nombre de Subcuenca	R. Huicicila	RH13Ba

#### 4.2.1.5.1. Hidrología superficial

La Cuenca Hidrológico forestal está conformada por la zona de escurrimientos naturales que drenan al arroyo La Cumbre (Tabla 40) o sus tributarios, estos pueden llegar hasta el 4to nivel, todas las corrientes son intermitentes y no existen cuerpos de agua en la CHF (Figura 45).

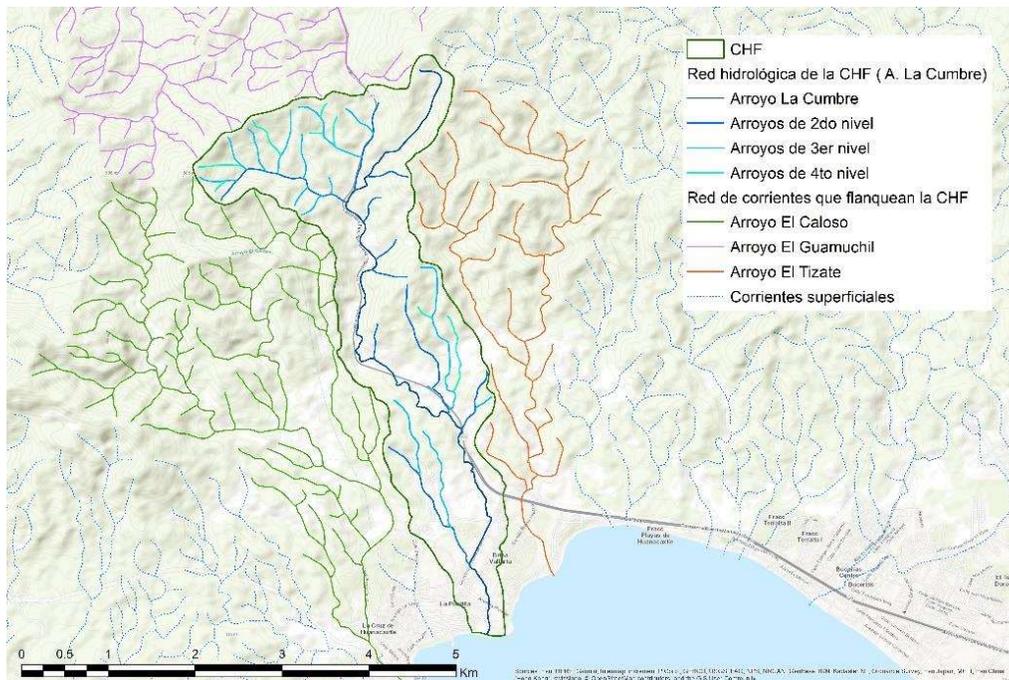


Figura 45. Conformación de la Cuenca Hidrológico Forestal designada para el proyecto.

Tabla 40. Rasgos hidrológicos de la Cuenca Hidrológico Forestal.

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	436 m
Longitud	7873 m
Pendiente Media	5.54%
Tiempo de Concentración	54.22 (minutos)
Área Drenada	8.004 km <sup>2</sup>
Corriente principal	Arroyo La Cumbre
Condición	Corriente intermitente
Longitud máxima de la corriente principal	8,726. m
Drenaje	Mar

El predio que se propone para Cambio de uso de suelo tiene en su periferia el paso de dos corrientes superficiales (Figura 46) ambas de régimen intermitente es decir solo con las lluvias conducen agua y únicamente mientras estas duran, estas corrientes se considera no afectarlas, estas corrientes desembocan en el arroyo La Cumbre este a su vez conducen sus aguas al mar, no existen cuerpos de agua en el predio ni cercanos a este.

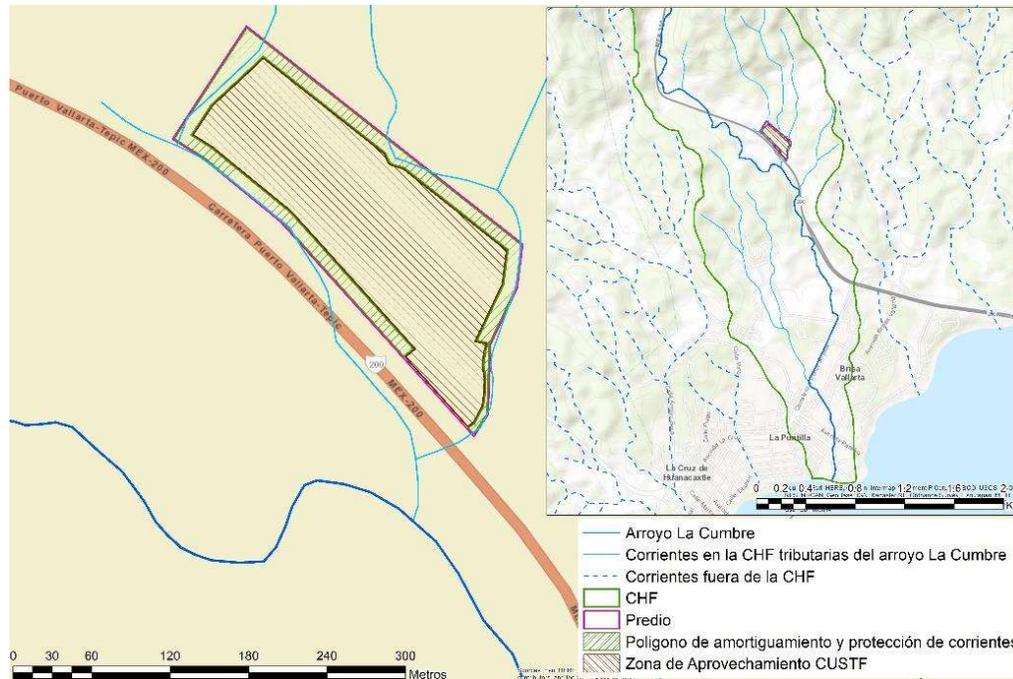


Figura 46. Hidrología superficial del predio que se propone para CUSTF.

#### 4.2.1.5.2. Hidrología subterránea

La cuenca hidrológico forestal se localiza en el acuífero Valle de Banderas (1807), el área de este acuífero se encuentra comprendida entre la zona limítrofe de los Estados de Jalisco y Nayarit (Figura 47), enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre. Cubre una superficie de aproximadamente 2,624 km<sup>2</sup> (600 km<sup>2</sup> la zona acuífera, la cual está limitada al sur por el río Ameca; al oriente por el Cerro Quelitán y los poblados de Las Palmas y Tebelchia, Jal.; al norte por la Sierra Vallejo y al occidente por el Océano Pacífico). No existen decretos de veda sobre este acuífero, La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, indica que existe volumen disponible de 55'982,414 metros cúbicos por año (m<sup>3</sup>/año). para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Banderas, en el estado de Nayarit.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”



Figura 47. Ubicación de la Cuenca Hidrológica Forestal respecto del Valle de Banderas.

## 4.2.2. Aspectos bióticos

### 4.2.2.1. Vegetación de la cuenca hidrológica forestal

La diversidad y riqueza de la flora de México se debe en gran medida a una serie de factores bióticos y abióticos, entre los más importantes podemos citar; clima, exposición, diversidad geomorfológica y edafología, además de las complejas rutas de inmigración de linajes tanto Sudamericanos, africanos y Euroasiáticos durante la evolución histórica del país (Neyra Glez y Durand Smith, 1998).

#### 4.2.2.1.1. Tipo de vegetación

Usando como base la carta de uso de suelo serie IV del INEGI fue elaborada la carta de uso de suelo específica de la cuenca hidrológica forestal, se complementó con observaciones de campo y fotografía satelital (Figura 48).

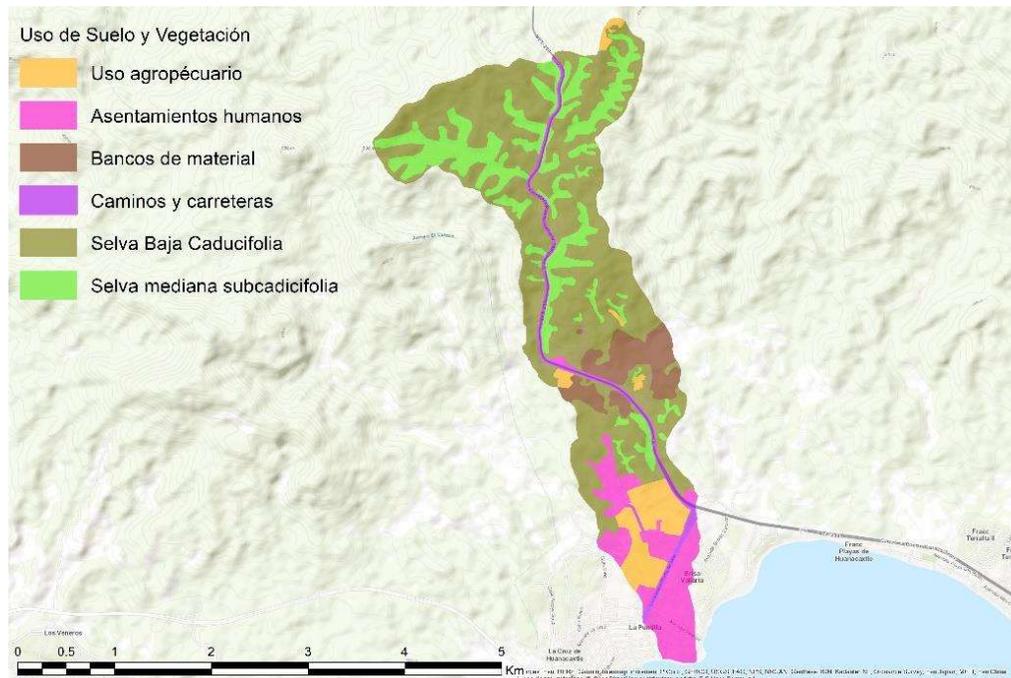


Figura 48. Carta de uso de suelo y vegetación de la Cuenca Hidrológico Forestal designada para el proyecto.

Se identifican dos tipos de uso de suelo forestal Selva Baja Caducifolia con una cobertura del 53.4 % de la CHF y Selva Mediana Subcaducifolia con el 18.49 % de la CHF, en conjunto cubren el 71.89 % de la superficie de la CHF, adicionalmente el 28.11 % está destinado a usos de suelo no forestales como Asentamientos humanos (10.71 %), Bancos de material (6.85 %), Carreteras principalmente la federal 200 y otros caminos (3.75 %) y el uso de suelo destinado a usos agrícolas y ganaderos (6.80 %) (Tabla 41).

Tabla 41. Relación de superficies por uso de suelo y vegetación en la Cuenca Hidrológico Forestal.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE ha	PORCENTAJE
Selva Baja Caducifolia	427.4104	53.40%
Selva Mediana Subcaducifolia	147.9913	18.49%
Asentamientos humanos	85.7653	10.71%
Bancos de material	54.8182	6.85%
Carreteras y caminos	30.0142	3.75%
Uso Agropecuario	54.4295	6.80%

**Descripción de los tipos de vegetación forestal**

La definición de la vegetación forestal fue tomada en la Serie VI del INEGI se basa en el Sistema de Clasificación que ha desarrollado el INEGI para su utilización en la Información de Uso del Suelo y Vegetación, la cual es consistente con el que se ha desarrollado en las series anteriores a la serie VI.

Otro aspecto que considera el sistema de clasificación es el denominado Desarrollo de la Vegetación, el cual agrupa a la vegetación por su grado de perturbación, ya sea por causas naturales o antropogénicas,

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

por ello se habla de vegetación primaria o no perturbada y secundaria, aquella que debido a perturbaciones ha sido modificada y muestra el proceso de sucesión.

También se presenta, en el caso de los matorrales una diferenciación por su fisonomía, esto es, su aspecto que está definido por sus especies dominantes.

#### *Selva Baja Caducifolia (SBC)*

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera.

Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla).

#### *Selva Mediana Subcaducifolia (SMS)*

Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 250 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 °C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250m de altitud. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Se distribuye principalmente a lo largo de la vertiente sur del Pacífico, aunque se encuentra también en áreas pequeñas del centro de Veracruz y en la parte central y norte de la Península de Yucatán, así como en la Depresión Central de Chiapas.

#### **4.2.2.1.2. Muestreo de flora**

De los tipos de cubierta vegetal en la Cuenca Hidrológica Forestal, nos extenderemos en la correspondiente a la vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC) de acuerdo con la serie VI del INEGI, por ser esta la



comparable con la existente en el predio para el cual se solicita el cambio de uso del suelo. En el área, esta se presenta como una comunidad heterogénea en densidad, coberturas y alturas. En donde la distribución de los elementos característicos o representativos de la comunidad es muy heterogénea. Al igual que sus estados de conservación y mezcla con la selva mediana subcaducifolia. Igual a la mayor parte de la vegetación en la zona su estado de conservación no es homogéneo y depende sobre todo del uso de los propietarios y usuarios del área. De forma general se identifican las áreas de pendientes someras como las menos conservadas y la zona de laderas como aquellas que tienen las mejores condiciones naturales. Todo, esto relacionado con las posibilidades de uso o explotación con valor económico rentable de los predios. Aunque en la actualidad la falta de rentabilidad de la explotación de los predios, mantiene a muchos predios sin uso y por el desarrollo turístico de la zona, muchos de los predios se encuentran en reserva para ser incorporados al desarrollo inmobiliario.

Derivado de los muestreos realizados en este tipo de vegetación en la Cuenca Hidrológica Forestal, tenemos una comunidad con densidades de 400 a 760 ind/ha y con una media de 617 ind/ha. Es una comunidad abierta, con una cobertura media del 61 %, producto del uso de los predios. Coincidente con su carácter de selva baja, la altura media es de 8.27 m, con eminencias destacables en cañadas y sitios protegidos o en donde se mezcla con la Selva Mediana Subcaducifolia. La mayor parte de los elementos se ubican en la talla de 7 m, y la mediana del conjunto es de 8 m. Aunque este es solo reflejo de un muestreo en la cuenca hidrológico forestal, sus resultados parecen indicar una evidente pérdida de las características estructurales de la comunidad, con respecto a la comunidad original.

### **Metodología**

Para fines de la caracterización estructural y florística de la vegetación en la zona de la Cuenca Hidrológica Forestal, se realizó un muestreo florístico dasométrico para el cual se utilizaron parcelas de muestreo circulares de 500 m<sup>2</sup>, que han sido utilizadas en bosques similares (CFE, 2014) con muy buenos resultados, optimizando la variabilidad de los registros. Dentro de cada parcela se anidaron otras dos parcelas, más pequeñas: una de 28.27 m<sup>2</sup>, con un radio de 3 m y otras de 3.14 m<sup>2</sup>, con un radio de 1 m. Para el caso de los individuos del estrato alto, los datos dasométricos registrados en la primera parcela fueron el nombre común, número de individuos, diámetro normal a 1.30 m. y la altura en metros. En la segunda y tercera parcelas, correspondiente al estrato medio o arbustivo y bajo o herbáceo, se registraron el nombre común, número de individuos y la cobertura o proyección horizontal de la planta.

Los sitios de muestreo fueron distribuidos de una forma aleatoria, pero teniendo como propósito fundamental registrar todas las condiciones existentes en la zona cubierta por la vegetación de Selva Baja Caducifolia en la cuenca hidrológico forestal en la vecindad del predio, pues hacerlo más lejos compromete el recambio de especies. Esto, a fin de asegurar contener en la muestra la mayor similitud posible entre el área para la cual se solicita el CUSTF, como para aquella a ser ubicada por fuera o como se deberá entender a lo largo de este documento, en la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF). Con este tipo de muestreo se pretendió obtener elementos objetivos para comparar el efecto potencial del CUSTF sobre la diversidad y la estructura de las formaciones vegetales y se evita hacer comparaciones innecesarias e inoperantes entre formaciones diferentes a las del CUSTF, aun cuando dentro de la CHF.

Los datos dasométricos y ecológicos registrados pueden ser utilizados para definir, cuando así se requiriera, su correlación con la distribución de aquellas especies con distribuciones particulares, sus preferencias de hábitat o incluso las condiciones particulares en las cuales prosperan mejor. Estos datos serán de particular importancia para las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pues en base

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

a estos datos se definieron el carácter meramente accidental de la presencia de sus individuos en alguno de los sitios en donde su presencia fue registrada.

A fin de identificar los puntos de muestreo, en el punto central de cada uno se dejó una marca visible como centro y se le identifico mediante el uso de una clave alfanumérica, compuesta las claves del área y el número consecutivo. En total, se levantaron 7 sitios de muestreo en la SBC en la CHF, cuyas coordenadas se presentan en la Tabla 42.

Tabla 42. Coordenadas los sitios de muestreo, del área cubierta por SBC en la CUSTF.

NÚM	X	Y
1	460800	2297640
2	460763	2297525
3	460780	2297459
4	460829	2297209
5	459683	2298256
6	458909	2299611
7	458892	2299678

## Flora

Como resultado del muestreo en el predio se registró un estrato arbóreo o alto compuesto por *Gossypium aridum*, *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia cf rosea*, *Carica mexicana*, *Brosimum alicastrum*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Aphanante monoica*, *Cnidoscopus sp.*, *Spondias mombin*, *Pseudobombax ellipticum*, *Stemmadenia donell-smithii*, *Plumeria rubra*, *Amphipterygium adstringens*, *Tetracera cf volubilis*, *Entada polystachya*, *Caesalpinia platyloba*, *Morisonia americana*, *Guazuna ulmifolia*, *Acacia cymbispina*, *Caesalpinia eriostachys*, *Coccoloba cf barbadensis*, *Lonchocarpus sp.*, *Heliocarpus palidus*, *Sapium pedicellatum*, *Nopalea cf karwinskiana*, *Caesalpinia sp.*, *Bursera cf arborea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ceiba pentandra*, *Urera cf baccifera*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pterocarpus cf acapulcensis*, *Lysiloma microphyllum* y *Crataeva sp.*

En su condición de buena conservación, por su condición de doseles abiertos y sujetos a la caducidad de las hojas en la mayoría de los árboles, la selva baja se caracteriza por un estrato medio, en donde abundan los arbustos y los renuevos de los arboles dominantes. Como resultado del muestreo realizado, se registró un bajo número de arbustos y un de una buena cantidad de renuevos de árboles dominantes. Algo muy particular es la abundancia de especies de lianas o bejucos que se comportan a modo de malezas. Parecen prosperar como efecto del aclareo y seccionamiento de sus troncos o ramas principales. Las especies registradas en el estrato fueron: *Bidens cf pilosa*, *Lygodium venustum*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Cnidoscopus sp.*, *Iresine cf schaffneri*, *Croton cf morifolius*, *Randia sp.*, *Apoplanesia sp.*, *Cissus cf trifoliata*, *Cydista aequinoctialis*, *Cydista sp.*, *Dioscorea sp.*, *Entada polycytachya*, *Elytraria imbricata*, *Desmodium*, *Caesalpinia sp.*, *Serjania cf mexicana*, *Triumfetta semitriloba*, *Mentzelia cf aspera*, *Heliocarpus palidus*, *Abutilon sp.*, *Bastardistrum sp.*, *Nopalea arwinskiana*, *Rhipidoeladum cf racemiflorum*, *Paullinia fuscenscens*, *Jacquinia aurantiaca*, *Tetramerium cf nervosum*, *Gossypium aridum*, *Caesalpinia eriostachys*, *Heliocarpus palidus*, *Orbignya guacuyule*, *Bursera sp.*, *Acanthocereus occidentalis*, *Cisus sp.*, *Vitis cf cinérea*, *Justicia candicans* y *Cydista sp1*. Son relevantes en este estrato los manchos de *Cydista aequinoctialis* y *Serjania cf mexicana*, que forman amplios y densos manchones. Aunque se registran arbustos, estos no

nos tan abundantes como en la condición original, pudiéndose presumir afectaciones antiguas en las áreas muestreadas. Muy probablemente debidas al pastoreo extensivo de ganado vacuno.

Aun cuando el estrato bajo o herbáceo está siempre bien representado en la selva baja caducifolia. Por la época en que se desarrolló el muestreo, el registro de especies en el estrato bajo, resulto muy limitado. Las especies registradas, fueron *Abutilon sp.* y *Gouinia virgata*. Muy probablemente en la época húmeda el estrato bajo, incluyendo las hierbas, sean más abundantes.

En total para el área muestreado y representando la flora de vegetación de la Selva baja caducifolia en la Cuenca Hidrológica Forestal, fueron registradas 66 especies (incluyendo aquellas identificadas a nivel de género), pertenecientes a 59 géneros y 31 familias. De estas, las más representadas son las familias *Leguminosae* (17 spp), *Bignoniaceae* (5 spp.) y *Malvaceae* (5 spp.).

#### 4.2.2.1.3. Análisis estructural y de diversidad

Como ya hemos mencionado, la cubierta del área corresponde a una Selva Baja Caducifolia, en donde por el uso y manejo del predio, la estructura original se ha perdido y ahora presenta solo una comunidad con un estrato alto muy heterogéneo, en donde destacan de árboles tallas medias correspondientes a la comunidad clímax, acompañados de árboles de tallas bajas. El sotobosque, aunque existente, está disperso sobre el terreno, formando manchones en algunos sitios.

Con la finalidad de realizar una medición de la comunidad y definir cuáles de las especies presentes contribuyen en su carácter y estructura, se analizaron los datos mediante el Índice del valor de importancia (Cottam y Curtis, 1956, citado en Cox, 1996). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de las dominancia, densidad y frecuencia relativas.

##### *Estrato alto*

El análisis estructural del estrato alto evidencia una dominancia de tres especies *Heliocarpus palidus*, *Caesalpinia platyloba* y *Guazuna ulmifolia* con 26, 25 y 21.5 puntos del IVI (Tabla 43) Esta es una composición curiosa porque si bien *Heliocarpus palidus* es una especie primaria, las otras dos son especies con amplia presencia en comunidades secundarias.

Hay un segundo grupo de especies con valores entre 10 y 19.5 puntos del IVI. Lo interesante de este grupo es que son especies características de la comunidad primaria como lo son *Carica mexicana*, *Lysiloma microphyllum*, *Caesalpinia eriostachys*, *Pseudobombax ellipticum*, *Urera cf baccifera*, *Tabebuia chrysantha*, *Coccoloba cf barbadensis*, *Bursera cf arborea* y *Spondias mombin*.

Un tercer grupo (con valores entre 10 y 3 puntos del IVI, son las especies acompañantes, propias de la comunidad, en su mayor parte, aunque también hay algunas más comunes en la selva mediana subcaducifolia y que fueron registradas en las zonas más húmedas o protegidas del área de muestreo.

El resto de las especies, todas aquellas por debajo de los 3 puntos del IVI, son más bien raras o incidentales.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 43. Resumen del análisis del valor de importancia para el estrato alto en la CHF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Algodoncillo	<i>Gossypium aridum</i>	0.6256	0.9259	2.7778	4.3293
Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	2.6399	6.4815	4.1667	13.2880
Amapa rosa	<i>Tabebuia cf rosea</i>	0.4058	1.3889	1.3889	3.1836
Bonete	<i>Carica mexicana</i>	8.4015	4.1667	6.9444	19.5126
Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	4.0686	1.3889	1.3889	6.8464
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0.2705	0.9259	1.3889	2.5854
Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	1.3738	1.8519	2.7778	6.0035
Celtis	<i>Aphanante monoica</i>	0.6341	1.3889	1.3889	3.4119
Chaya	<i>Cnidocolus sp.</i>	0.2114	0.4630	1.3889	2.0632
Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	3.1344	3.2407	4.1667	10.5419
Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	9.6570	5.0926	1.3889	16.1384
Codo de fraile	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	0.5686	0.9259	1.3889	2.8834
Corpo	<i>Plumeria rubra</i>	0.8454	0.4630	1.3889	2.6973
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	0.2114	0.4630	1.3889	2.0632
Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	0.4227	0.9259	2.7778	4.1264
Cuamecaton	<i>Entada polystachya</i>	0.1712	0.4630	1.3889	2.0231
Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	5.3389	12.9630	6.9444	25.2463
Grangel	<i>Morisonia americana</i>	0.2114	0.4630	1.3889	2.0632
Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	7.2221	11.5741	2.7778	21.5740
Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	1.4985	0.9259	2.7778	5.2022
Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	4.7513	6.4815	5.5556	16.7884
Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	5.1825	5.5556	1.3889	12.1270
Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp</i>	0.2114	0.4630	1.3889	2.0632
Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	9.1941	8.7963	8.3333	26.3237
Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	3.2232	0.9259	2.7778	6.9269
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea cf karwinskiana</i>	0.3044	0.4630	1.3889	2.1562
Palo chino	N/D	0.2114	0.4630	1.3889	2.0632
Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	0.5411	0.4630	1.3889	2.3929
Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	3.7812	4.1667	4.1667	12.1145
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	7.6089	0.4630	1.3889	9.4608
Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	2.8745	0.9259	2.7778	6.5782
Quemadora	<i>Ureia cf baccifera</i>	4.1659	6.4815	4.1667	14.8140
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.6869	0.9259	2.7778	4.3906
Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulcensis</i>	1.9318	1.3889	2.7778	6.0985
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	6.6557	5.0926	5.5556	17.3038
Tres hojas	<i>Crataeva sp.</i>	0.7630	0.4630	1.3889	2.6149
		100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

En el Grafico 6, es distribución de la dominancia en tres grandes grupos y el carácter heterogéneo de la comunidad. Denotando una comunidad con un proceso de modificación o degradación no muy intenso y que al parecer fue interrumpido o incompleto, permitiendo la reintegración de la comunidad.

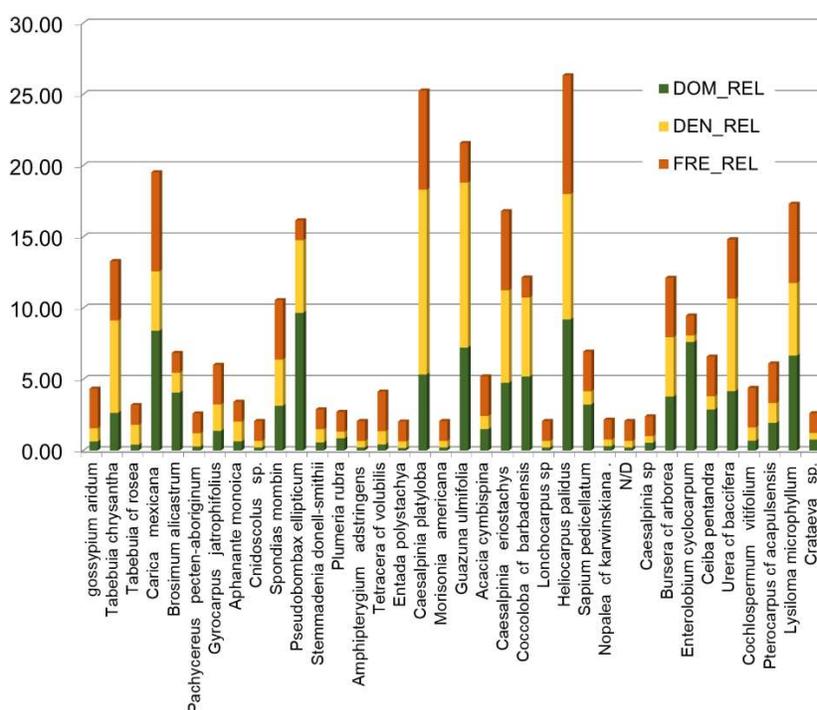


Gráfico 6. Representación gráfica del análisis del valor de importancia para el estrato alto de la CHF.

### Estrato medio

El estrato medio, está constituido por arbustos, lianas y en menor medida ejemplares de renuevo de la vegetación del estrato alto. En el presente documento se considera de importancia pues su registro nos permitirá configurar el carácter de la perturbación existente en el predio.

Derivado del análisis estructural, destaca la dominancia de tres *Cyditia aequinoctialis*, *Rhipidocladum cf racemiflorum* e *Iresine cf schaffneri*, con valores del IVI por arriba de 30 puntos. Un segundo grupo, compuesto por *Justicia candicans*, *Cissus cf trifoliata*, *Elytraria imbricata*, *Cydistia sp.*, *Serjania cf mexicana*, *Lygodium venustum* y *Chiococca alba*, con puntajes entre 10 y 25 puntos está compuesta por dos especies de arbustos o plantas subarbutivas, pero sobre todo por lianas o arbustos volubles. Estas últimas parecen verse favorecidas por los trabajos de chaponeo. Y habla un poco del manejo de estos predios, aunque como podría esperarse no hay o no se observaron durante el desarrollo del muestreo actividades ganaderas. Y es precisamente la falta de ganado o su ausencia lo que favorece en segunda instancia el desarrollo de los arboles volubles o de lianas.

El resto de las especies del estrato medio, son o renuevos o especies incidentales y comunes a la formación, como se observa en la Tabla 44.

Tabla 44. Resumen del análisis del valor importancia para el estrato medio en la CHF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Alambrillo	<i>Lygodium venustum</i>	3.302	2.606	4.478	10.386



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	1.651	1.303	5.970	8.924
Cedro Jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	0.619	0.977	1.493	3.089
Confeti	<i>Iresine cf schaffneri</i>	14.035	11.075	7.463	32.573
Cuamecate	<i>Apoplanesia sp.</i>	3.302	2.606	2.985	8.893
Cuamecate Aguado	<i>Cissus cf trifoliata</i>	8.256	6.515	5.970	20.741
Cuamecate Blanco	<i>Cydita aequinoctialis</i>	20.227	15.961	7.463	43.651
Cuamecate Cascarudo	<i>Cydista sp.</i>	4.128	3.257	5.970	13.355
Cuamecate Nudoso	<i>Cisus sp1</i>	0.413	0.326	1.493	2.231
Cuamecatillo	<i>Dioscorea sp.</i>	1.238	0.977	4.478	6.693
Cuamecaton	<i>Entada polyclachya</i>	2.064	1.629	1.493	5.185
Elitraria	<i>Elytraria imbricata</i>	6.398	10.098	2.985	19.481
Frijolillo	<i>Caesalpinia sp</i>	0.826	1.303	1.493	3.621
Frijolillo Rojo/Negro	<i>Rhynchosia precatorea</i>	0.826	0.651	1.493	2.970
Garabato 5 Costillas	<i>Serjania cf mexicana</i>	2.890	2.280	5.970	11.140
Guacimilla	<i>Triumfetta semitriloba</i>	1.032	1.629	1.493	4.153
Malvon	<i>Bastardistrum sp.</i>	0.206	0.326	1.493	2.025
Otatillo	<i>Rhipidocladum cf racemiflorum</i>	13.932	14.658	7.463	36.053
Palo Pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	0.206	0.326	1.493	2.025
Paulinia	<i>Paullinia fuscenscens</i>	0.619	0.651	1.493	2.763
Pinicuia	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1.238	0.977	2.985	5.201
Quebraplatos	<i>Ipomoea sp.</i>	0.206	0.326	1.493	2.025
renuevo de Brasilillo	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	0.413	0.651	2.985	4.049
renuevo de Iguamero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	0.413	0.651	1.493	2.557
Renuevo de Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	0.206	0.326	1.493	2.025
renuevo de Papelillo	<i>Bursera sp.</i>	0.206	0.326	1.493	2.025
Tazajillo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	2.064	3.257	2.985	8.306
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	1.651	2.606	2.985	7.242
Vara flor roja	<i>Justicia candicans</i>	7.224	11.401	5.970	24.595
Vara verde	<i>Cydista sp1</i>	0.206	0.325	1.492	2.024
		100	100	100	300

En resumen, esta parece ser una comunidad con un proceso de degradación o uso que fue suspendido en algún momento en el pasado, permitiendo la recuperación de la comunidad.

En el Grafico 7 se observa de forma clara el carácter heterogéneo del estrato medio, en esta formación.



Escala, S.A. de C.V.

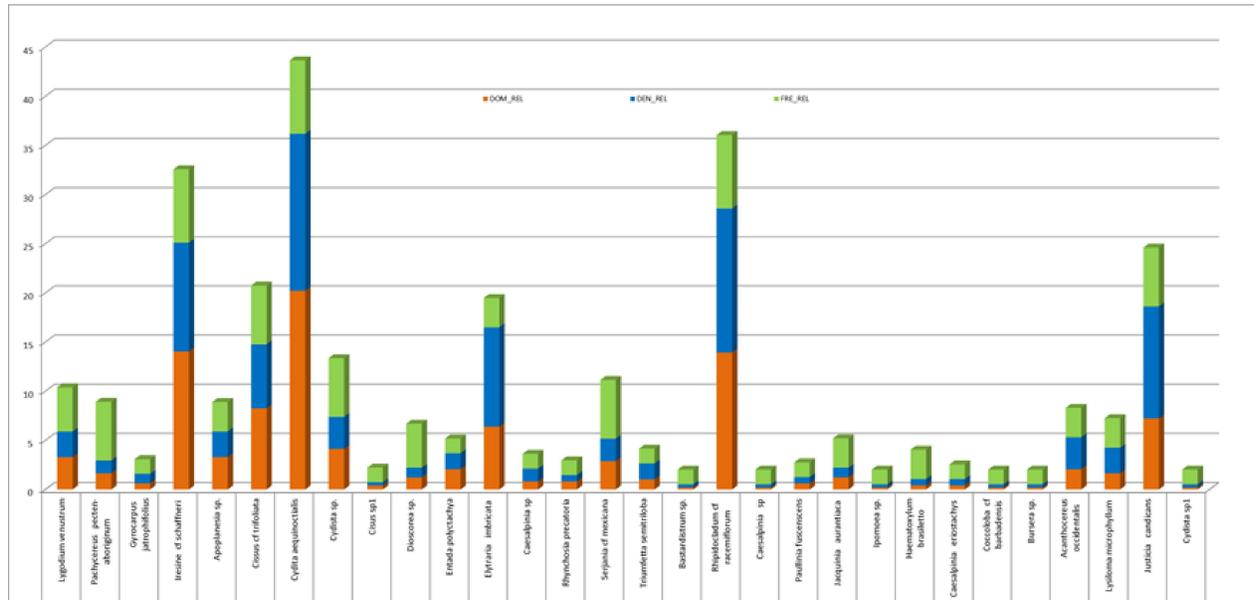


Gráfico 7. Representación gráfica del análisis estructural del estrato medio en la CHF.

### Estrato bajo

En el estrato bajo de esta formación, fue raro encontrar o registrar especies herbáceas o con escaso desarrollo (tallas pequeñas). Siendo que no se halló evidencia de la presencia de ganado en los predios, se asume que la rareza de registro de especies en este estrato, fue debida a la sequía predominante durante el desarrollo del muestreo. Solo fueron registradas *Abutilon sp* y *Gouinia virgata* (Tabla 45) herbáceas muy fácilmente identificable en los terrenos de cultivo y a lo largo de los caminos.

Tabla 45. Resumen del análisis del valor de importancia para el estrato bajo en el CUSTF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Malva	Abutilon sp	40	40	50	130
Zacate	Gouinia virgata	60	60	50	170
		100	100	100	300

A continuación, se presenta el Grafico 8 del estrato bajo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

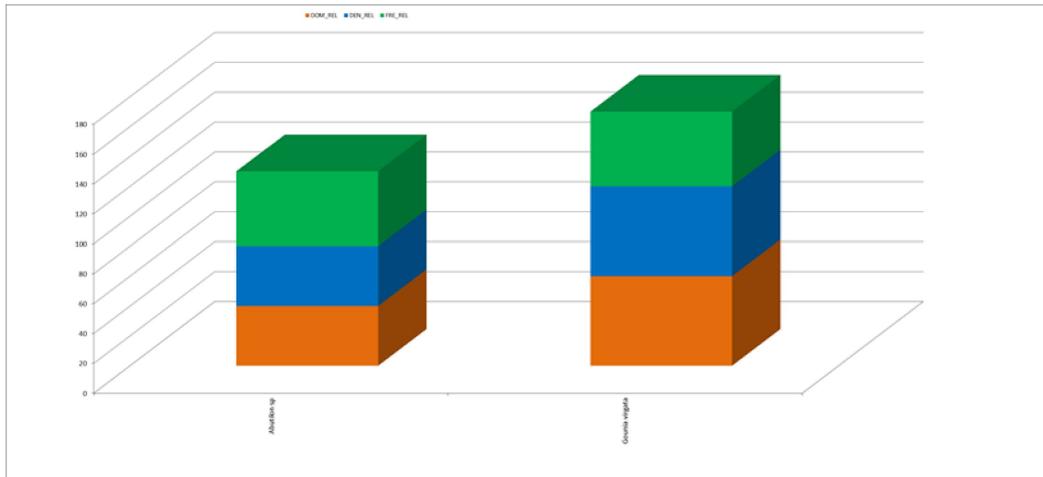


Gráfico 8. Representación gráfica del análisis del valor de importancia para el estrato bajo en la CHF.

#### 4.2.2.1. Análisis de diversidad

A fin de calcular la biodiversidad el área, más allá de la mera riqueza florística, a la que se ha hecho referencia antes, el resultado del muestreo se analizó mediante el índice de Shannon (1949, Citado en Cox, 1996 y en Begon, Tawnsend & Harper, 2005), por ser este el más comúnmente usado para estos casos y que está definido para la ecuación siguiente:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

Este índice, tiene la capacidad de indicarnos la diversidad de cada una de las formaciones, no solo por cuanto a su riqueza o a su importancia en la estructura de la formación, sino por cuanto a su rareza y equitatividad. Considerando que, una comunidad es más diversa cuando la distribución de las especies sea más equitativa. Lo cual es muy común o general en las comunidades deterioradas o con marcado disturbio.

##### Estrato alto

Derivado del análisis de la diversidad (Tabla 46) resulta en una diversidad adecuada (3.0478), considerando se trata de 36 especies registradas, en donde aun cuando resultan dominantes tres especies, la equitatividad se halla en el valor de 0.814.

Tabla 46. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato alto o arbóreo.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LN Pi	Pi*LN Pi
1	Algodoncillo	<i>gossypium aridum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
2	Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
3	Amapa rosa	<i>Tabebuia cf rosea</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
4	Bonete	<i>Carica mexicana</i>	26	0.0419	-3.1732	-0.1329
5	Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LN <sub>Pi</sub>	Pi*LN <sub>Pi</sub>
6	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
7	Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	11	0.0177	-4.0334	-0.0714
8	Celtis	<i>Aphanante monoica</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
9	Chaya	<i>Cnidoscolus sp.</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
10	Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	20	0.0322	-3.4356	-0.1106
11	Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	31	0.0499	-2.9973	-0.1496
12	Codo de fraile	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
13	Corpo	<i>Plumeria rubra</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
14	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
15	Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
16	Cuamecaton	<i>Entada polystachya</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
17	Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	80	0.1288	-2.0493	-0.2640
18	Grangel	<i>Morisonia americana</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
19	Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	71	0.1143	-2.1687	-0.2479
20	Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
21	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
22	Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	34	0.0548	-2.9050	-0.1590
23	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
24	Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	54	0.0870	-2.4423	-0.2124
25	Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
26	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea cf karwinskiana</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
27	Palo chino	N/D	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
28	Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
29	Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	26	0.0419	-3.1732	-0.1329
30	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
31	Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
32	Quemadora	<i>Urera cf baccifera</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
33	Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
34	Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulcensis</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
35	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	31	0.0499	-2.9973	-0.1496
36	Tres hojas	<i>Crataeva sp.</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
			621	1.0000	-150.3157	-3.0478
				EJEMPLARES		621
				RIQUEZA		36
				IND_SHANNON		3.0478
				H_max		3.5835
				EQUITATIVIDAD		0.8505

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

En el valor total del índice 3.0478 y aunque resulta notoria la dominancia de tres especies, también se manifiesta el efecto de varios grupos de especies cuyas densidades equilibran el valor, permitiendo esa equitividad tan alta.

*Estrato medio*

En el estrato medio se registraron 38 especies, el valor del índice indica una buena diversidad con 3.011 puntos, contra los 3.63 de lo que debería ser, de presentar una alta diversidad bien equilibrada (Tabla 47). La equitatividad de 0.8279, nos muestra una comunidad dominada por un pequeño grupo de especies entre las que destacan los renuevos de las especies propias de la vegetación climas y los de aquellas especies de carácter secundario.

Tabla 47. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato medio o arbustivo.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LN <sub>Pi</sub>	Pi*LN <sub>Pi</sub>
1	Algodoncillo	<i>gossypium aridum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
2	Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
3	Amapa rosa	<i>Tabebuia cf rosea</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
4	Bonete	<i>Carica mexicana</i>	26	0.0419	-3.1732	-0.1329
5	Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
6	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
7	Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	11	0.0177	-4.0334	-0.0714
8	Celtis	<i>Aphanante monoica</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
9	Chaya	<i>Cnidoscolus sp.</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
10	Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	20	0.0322	-3.4356	-0.1106
11	Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	31	0.0499	-2.9973	-0.1496
12	Codo de fraile	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
13	Corpo	<i>Plumeria rubra</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
14	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
15	Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
16	Cuamecaton	<i>Entada polystachya</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
17	Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	80	0.1288	-2.0493	-0.2640
18	Grangel	<i>Morisonia americana</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
19	Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	71	0.1143	-2.1687	-0.2479
20	Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
21	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
22	Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	34	0.0548	-2.9050	-0.1590
23	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LN <sub>Pi</sub>	Pi*LN <sub>Pi</sub>
24	Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	54	0.0870	-2.4423	-0.2124
25	Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
26	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea cf karwinskiana</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
27	Palo chino	N/D	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
28	Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
29	Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	26	0.0419	-3.1732	-0.1329
30	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
31	Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
32	Quemadora	<i>Urera cf baccifera</i>	40	0.0644	-2.7425	-0.1766
33	Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	0.0097	-4.6396	-0.0448
34	Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulcensis</i>	9	0.0145	-4.2341	-0.0614
35	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	31	0.0499	-2.9973	-0.1496
36	Tres hojas	<i>Crataeva sp.</i>	3	0.0048	-5.3327	-0.0258
			621	1.0000	-150.3157	-3.0478
				EJEMPLARES		621
				RIQUEZA		36
				IND_SHANNON		3.0478
				H_max		3.5835
				EQUITATIVIDAD		0.8505

### Estrato bajo

En el estrato bajo con 2 especies y 15 registros, el análisis de diversidad (Tabla 48) muestra el más curioso valor de diversidad. Por el menos número de especies y aun cuando estas son propias de la vegetación secundaria, la equitatividad es homogénea con el 0.9710. Mientras el índice es de 0.6730, muy cercano al valor máximo esperado para el estrato de 0.6931. En este sentido y en términos de que la diversidad máxima alcanzable en él estrato sería el valor de H máx. Deberíamos entender, entonces, este valor como una diversidad alta.

Tabla 48. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato bajo o herbáceo en la CHF.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LN <sub>Pi</sub>	Pi*LN <sub>Pi</sub>
1	Malva	<i>Abutilon sp</i>	6	0.4	-0.9163	-0.3665
2	Zacate	<i>Gouinia virgata</i>	9	0.6	-0.5108	-0.3065
			15	1	-1.4271	-0.6730
				EJEMPLARES		15
				RIQUEZA		2
				IND_SHANNON		0.6730



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

H_max	0.6931
EQUITATIVIDAD	0.9710

#### 4.2.2.2. Vegetación del polígono propuesto para CUSTF

El predio en donde se pretende habilitar el banco de material está cubierto por una formación de Selva Baja Caducifolia (SBC) de acuerdo con la serie VI del INEGI. En el área, esta se presenta como una comunidad dispersa con una densidad baja, con claros considerables cubiertos por masas de enredaderas y arbolado disperso, aunque conformado por especies propias de una comunidad original de Selva Baja, con un buen desarrollo y combinados en sus márgenes, con elementos de la selva mediana subcaducifolia. Igual a la mayor parte de la vegetación en la zona su estado de conservación no es muy bueno y muestra los efectos de usos anteriores. Muy probablemente el terreno fue utilizado para el ganado extensivo, sin un aclareo completo. De ahí que el estrato bajo está cubierto por masas muy irregulares de enredaderas y renuevos de árboles y cactáceas. En la condición actual, el predio no tiene un uso productivo y está rodeado por la carretera federal 200, predios en explotación agropecuaria de reciente apertura y bancos de material en operación. De ahí la conveniencia de habilitar un banco de material, para el cual ya existiría la infraestructura básica en sus alrededores.

Derivado de los muestreos realizados en este tipo de vegetación en el área para la cual se solicita la autorización para el Cambio de Uso del Suelo de terrenos forestales (CUSTF), tenemos una comunidad con densidades de 340 a 680 ind/ha y con una media de 453 ind/ha. Es una comunidad abierta, con una cobertura media del 62 %, producto del uso antiguo del predio. Coincidente con su carácter de selva baja, la altura media es de 8.73 m, con eminencias destacables en el margen vecino al derecho de vía de la carretera federal 200 y las pequeñas cañadas y sitios protegidos o en donde se mezcla con la Selva Mediana Subcaducifolia. La mayor parte de los elementos se ubican en la talla de 8 m, y la mediana del conjunto es de 9 m. Lo anterior es resultado de un muestreo estadísticamente representativo en del predio ACUTF. Cuyos resultados parecen indicar una ligera pérdida de las características estructurales de la comunidad, con respecto a la comunidad original.

#### 4.2.2.2.1. Metodología

Para fines de la caracterización estructural y florística de la vegetación en la zona de la Cuenca Hidrológica Forestal, se realizó un muestreo florístico dasométrico para el cual se utilizaron parcelas de muestreo circulares de 500 m<sup>2</sup>, que han sido utilizadas en bosques similares (CFE, 2014) con muy buenos resultados, optimizando la variabilidad de los registros. Dentro de cada parcela se anidaron otras dos parcelas, más pequeñas: una de 28.27 m<sup>2</sup>, con un radio de 3 m y otras de 3.14 m<sup>2</sup>, con un radio de 1 m. Para el caso de los individuos del estrato alto, los datos dasométricos registrados en la primera parcela fueron el nombre común, número de individuos, diámetro normal a 1.30 m. y la altura en metros. En la segunda y tercera parcelas, correspondiente al estrato medio o arbustivo y bajo o herbáceo, se registraron el nombre común, número de individuos y la cobertura o proyección horizontal de la planta.

Los sitios de muestreo fueron distribuidos de una forma aleatoria, teniendo como propósito fundamental registrar todas las condiciones existentes en el predio cubierta por la vegetación de Selva Baja Caducifolia. Esto, a fin de asegurar contener en la muestra la mayor similitud posible entre el área para la cual se solicita el CUSTF, como para aquella a ser ubicada por fuera o como se deberá entender a lo largo de este documento, en la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF). Con este tipo de muestreo se pretendió obtener elementos objetivos para comparar el efecto potencial del CUSTF sobre la diversidad y la estructura



de las formaciones vegetales, evitando hacer comparaciones innecesarias e inoperantes entre formaciones diferentes a las del CUSTF, aun cuando dentro de la CHF.

Los datos dasométricos y ecológicos registrados pueden ser utilizados para definir, cuando así se requiriera, su correlación con la distribución de aquellas especies con distribuciones particulares, sus preferencias de hábitat o incluso las condiciones particulares en las cuales prosperan mejor. Estos datos serán de particular importancia para las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pues en base a estos datos se definieron el carácter meramente accidental de la presencia de sus individuos en alguno de los sitios en donde su presencia fue registrada.

A fin de identificar los puntos de muestreo, en el punto central de cada uno se dejó una marca visible como centro y se le identifico mediante el uso de una clave alfanumérica, compuesta las claves del área y el número consecutivo. En total, se levantaron 6 sitios de muestreo en la SBC en CUSTF, cuyas coordenadas se presentan en la Tabla 49.

Tabla 49. Coordenadas los sitios de muestreo, del área cubierta por SBC en la CUSTF.

Núm.	X	Y
1	460756	2297322
2	460739	2297417
3	460674	2297405
4	460664	2297465
5	460699	2297483
6	460601	2297543

#### 4.2.2.2.2. Flora

Como resultado del muestreo en el predio se registró un estrato arbóreo o alto compuesto por *Tabebuia chrysantha*, *Carica mexicana*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Spondias mombin*, *Amphipterygium adstringens*, *Tetracera cf volubilis*, *Caesalpinia platyloba*, *Guazuna ulmifolia*, *Acacia cymbispina*, *Caesalpinia eriostachys*, *Coccoloba cf barbadensis*, *Heliocarpus palidus*, *Sapium pedicellatum*, *Caesalpinia sp.*, *Bursera cf arborea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Urera cf baccifera*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pterocarpus cf acapulensis* y *Lysiloma microphyllum*.

En buenas condiciones de conservación, la condición de doseles abiertos y sujetos a la caducidad de las hojas en la mayoría de los árboles, la selva baja se caracteriza por un estrato medio, en donde abundan los arbustos, árboles de baja talla y los renuevos de los arboles dominantes. Como resultado del muestreo realizado, se registró un bajo número de arbustos, una buena cantidad de renuevos de árboles dominantes y como una particularidad del predio es la abundancia de especies de lianas o bejucos que se comportan a modo de malezas. Parecen prosperar como efecto del aclareo y seccionamiento de sus troncos o ramas principales. Las especies registradas en el estrato fueron : *Lygodium venustum*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Iresine cf schaffneri*, *Apoplanesia sp.*, *Cissus cf trifoliata*, *Cydita aequinoctialis*, *Cydista sp.*, *Cisus sp1*, *Dioscorea sp.*, *Entada polycytachya*, *Elytraria imbricata*, *Caesalpinia sp.*, *Rhynchosia precatoria*, *Serjania cf mexicana*, *Triumfetta semitriloba*, *Bastardistrum sp.*, *Rhipidocladum cf racemiflorum*, *Caesalpinia sp.*, *Paullinia fuscenscens*, *Jacquinia aurantiaca*, *Ipomoea sp.*, *Haematoxylum brasiletto*, *Caesalpinia eriostachys*, *Coccoloba cf barbadensis*, *Bursera sp.*, *Acanthocereus occidentalis*, *Lysiloma acapulensis*, *Justicia candicans* y *Cydista sp1*.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

En el estrato destacan las masas de *Serjania cf mexicana*, que forman amplios y densos manchones. Aunque, como se observa en las especies listadas, se registran arbustos, estos no son tan abundantes como en la condición original, pudiéndose presumir afectaciones antiguas en las áreas muestreadas. Muy probablemente debidas al pastoreo extensivo de ganado vacuno en un pasado muy anterior a los 10 a 15 años.

Aun cuando el estrato bajo o herbáceo está siempre bien representado en la selva baja caducifolia. Por la época en que se desarrolló el muestreo, el registro de especies en el estrato bajo, resulto muy limitado. Las especies registradas, fueron *Bidens cf pilosa*, *Apoplanesia sp.*, *Cydita aequinoctialis*, *Sarcostema sp.*, *Brongniartia sp.*, *Abutilon sp.*, *Anoda sp.*, *Ipomoea sp.* y *Chenopodium sp.*

Muy probablemente en la época húmeda el estrato bajo, incluyendo las hierbas, sean más abundantes.

En total para el área muestreado y estadísticamente bien representando de la vegetación de la Selva baja caducifolia en el predio para el cual se solicita el cambio de uso del suelo, fueron registradas 52 especies (incluyendo aquellas identificadas a nivel de género), pertenecientes a 44 géneros y 25 familias. De estas, las más representadas son las familias *Leguminosae* (12 spp), *Bignoniaceae* (5 spp.) y *Malvaceae* (8 spp.).

#### 4.2.2.2.3. Análisis estructural y de diversidad

Como ya hemos mencionado, la cubierta del área corresponde a una Selva Baja Caducifolia, en donde por el uso y manejo del predio, la estructura original se ha perdido y ahora presenta solo una comunidad con un estrato alto muy heterogéneo, en donde destacan de árboles tallas medias correspondientes a la comunidad clímax, acompañados de árboles de tallas bajas. El sotobosque, aunque existente, está disperso sobre el terreno, formando manchones en algunos sitios.

Con la finalidad de realizar una medición de la comunidad y definir cuáles de las especies presentes contribuyen en su carácter y estructura, se analizaron los datos mediante el Índice del valor de importancia (Cottam y Curtis, 1956, citado en Cox, 1996). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de las dominancia, densidad y frecuencia relativas.

#### **Estrato alto**

El análisis estructural del estrato alto evidencia una dominancia de tres especies *Caesalpinia eriostachys* y *Heliocarpus palidus*, con 41.3, y 41.2 puntos del IVI (Tabla 50). Ambas son especies primarias y elementos característicos de las comunidades clímax de la selva baja caducifolia.

Hay un segundo grupo de especies con valores entre 10 y 26.85 puntos del IVI. Lo interesante de este grupo es que son especies características de la comunidad primaria como lo son *Tabebuia chrysantha*, *Guazuna ulmifolia*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Caesalpinia platyloba*, *Carica mexicana*, *Spondias mombin*, *Lysiloma microphyllum* y *Pterocarpus cf acapulcensis*, especies en su mayoría propias de las comunidades primarias. De este grupo solo *Guazuna ulmifolia*, tiene un buen desarrollo en comunidades secundarias. Pero el resto, repetimos, son especies propias de la comunidad clímax. Esto denota que la modificación de la comunidad, si bien es patente, no es profunda. Al menos en lo correspondiente en la flora y estructura.

Un tercer grupo (con valores entre 10 y 3 puntos del IVI, son las especies acompañantes, propias de la comunidad, en su mayor parte, aunque también hay algunas más comunes en la selva mediana subcadu-  
cifolia y que fueron registradas en las zonas más húmedas o protegidas del área de muestreo.

Tabla 50. Resumen del análisis del valor de importancia para el estrato alto en la CUSTF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_RELA	FRE_REL	IVI
Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	8.8715	10.2941	7.6923	26.8579
Bonete	<i>Carica mexicana</i>	5.9729	2.9412	7.6923	16.6064
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	5.7972	5.8824	7.6923	19.3719
Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	3.9526	1.4706	1.9231	7.3463
Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	6.3242	7.3529	1.9231	15.6002
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	1.4054	0.7353	1.9231	4.0638
Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	0.3513	0.7353	1.9231	3.0097
Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	4.2161	6.6176	7.6923	18.5261
Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	4.6553	6.6176	9.6154	20.8884
Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	1.054	2.2059	5.7692	9.0292
Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	16.3376	15.4412	9.6154	41.3941
Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	1.054	2.2059	1.9231	5.183
Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	17.3916	16.1765	7.6923	41.2604
Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	2.1959	3.6765	3.8462	9.7185
Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	0.3513	0.7353	1.9231	3.0097
Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	1.4932	2.2059	3.8462	7.5453
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	5.7094	2.2059	1.9231	9.8383
Quemadora	<i>Urera cf baccifera</i>	1.7778	2.9412	1.9231	6.6421
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2.5473	2.2059	3.8462	8.5993
Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulensis</i>	4.3918	2.2059	3.8462	10.4439
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	4.1494	5.1471	5.7692	15.0657
		100	100	100	300

En el Grafico 9, es distribución de la dominancia en tres grandes grupos y el carácter heterogéneo de la comunidad. Denotando una comunidad con un proceso de modificación o degradación no muy intenso y que al parecer fue interrumpido o incompleto, permitiendo la reintegración de la comunidad.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

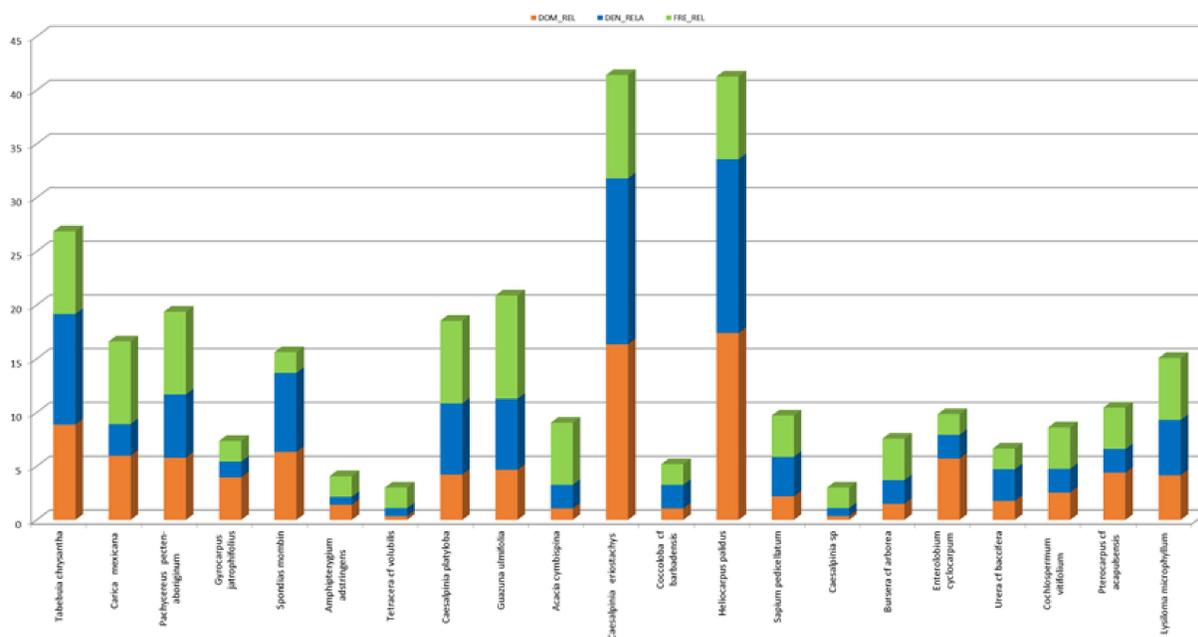


Gráfico 9. Representación gráfica del análisis del valor de importancia para el estrato alto del CUSTF.

**Estrato medio**

El estrato medio, está constituido por arbustos, lianas y en menor medida ejemplares de renuevo de la vegetación del estrato alto. En el presente documento se considera de importancia pues su registro nos permitirá configurar el carácter de la perturbación existente en el predio.

Derivado del análisis estructural, destaca la dominancia de tres *Cyditia aequinoctialis*, *Rhipidocladum cf racemiflorum* e *Iresine cf schaffneri*, con valores del IVI por arriba de 30 puntos. Un segundo grupo, compuesto por *Justicia candicans*, *Cissus cf trifoliata*, *Elytraria imbricata*, *Cydistia sp.*, *Serjania cf mexicana*, *Lygodium venustum* y *Chiococca alba*, con puntajes entre 10 y 25 puntos está compuesta por dos especies de arbustos o plantas subarborescentes pero sobre todo por lianas o arbustos volubles. Estas últimas parecen verse favorecidas por los trabajos de chaponeo. Y habla un poco del manejo de estos predios, aunque como podría esperarse no hay o no se observaron durante el desarrollo del muestreo actividades ganaderas. Y es precisamente la falta de ganado o su ausencia lo que favorece en segunda instancia el desarrollo de los arboles volubles o de lianas.

El resto de las especies del estrato medio, son o renuevos o especies incidentales y comunes a la formación, como se observa en la Tabla 51.

Tabla 51. Resumen del análisis del valor importancia para el estrato medio en el CUSTF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Alambrillo	<i>Lygodium venustum</i>	3.3024	2.6059	4.4776	10.3858
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	1.6512	1.3029	5.9701	8.9243
Cedro Jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	0.6192	0.9772	1.4925	3.0889



NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Confeti	<i>Iresine cf schaffneri</i>	14.0351	11.0749	7.4627	32.5727
Cuamecate	<i>Apoplanesia sp.</i>	3.3024	2.6059	2.9851	8.8933
Cuamecate Aguado	<i>Cissus cf trifoliata</i>	8.2559	6.5147	5.9701	20.7407
Cuamecate Blanco	<i>Cydista aequinoctialis</i>	20.227	15.9609	7.4627	43.6506
Cuamecate Cascarudo	<i>Cydista sp.</i>	4.128	3.2573	5.9701	13.3554
Cuamecate Nudoso	<i>Cisus sp1</i>	0.4128	0.3257	1.4925	2.2311
Cuamecatillo	<i>Dioscorea sp.</i>	1.2384	0.9772	4.4776	6.6932
Cuamecaton	<i>Entada polycytachya</i>	2.064	1.6287	1.4925	5.1852
Elitraria	<i>Elytraria imbricata</i>	6.3983	10.0977	2.9851	19.4811
Frijolillo	<i>Caesalpinia sp</i>	0.8256	1.3029	1.4925	3.6211
Frijolillo Rojo/Negro	<i>Rhynchosia precatorea</i>	0.8256	0.6515	1.4925	2.9696
Garabato 5 Costillas	<i>Serjania cf mexicana</i>	2.8896	2.2801	5.9701	11.1399
Guacimilla	<i>Triumfetta semitriloba</i>	1.032	1.6287	1.4925	4.1532
Malvon	<i>Bastardistrum sp.</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
Otátillo	<i>Rhipidocladum cf racemiflorum</i>	13.9319	14.658	7.4627	36.0526
Palo Pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
Paulinia	<i>Paullinia fuscenscens</i>	0.6192	0.6515	1.4925	2.7632
Pinicua	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1.2384	0.9772	2.9851	5.2007
Quebraplato	<i>Ipomoea sp.</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
renuevo de Brasilillo	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	0.4128	0.6515	2.9851	4.0493
renuevo de Iguamero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	0.4128	0.6515	1.4925	2.5568
Renuevo de Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
renuevo de Papelillo	<i>Bursera sp.</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
Tazajillo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	2.064	3.2573	2.9851	8.3064
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	1.6512	2.6059	2.9851	7.2421
Vara flor roja	<i>Justicia candicans</i>	7.2239	11.4007	5.9701	24.5947
Vara verde	<i>Cydista sp1</i>	0.2064	0.3257	1.4925	2.0247
		100	100	100	300

En resumen, esta parece ser una comunidad con un proceso de degradación o uso que fue suspendido en algún momento en el pasado, permitiendo la recuperación de la comunidad.

En el Grafico 10 se observa de forma clara el carácter heterogéneo del estrato medio, en esta formación.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

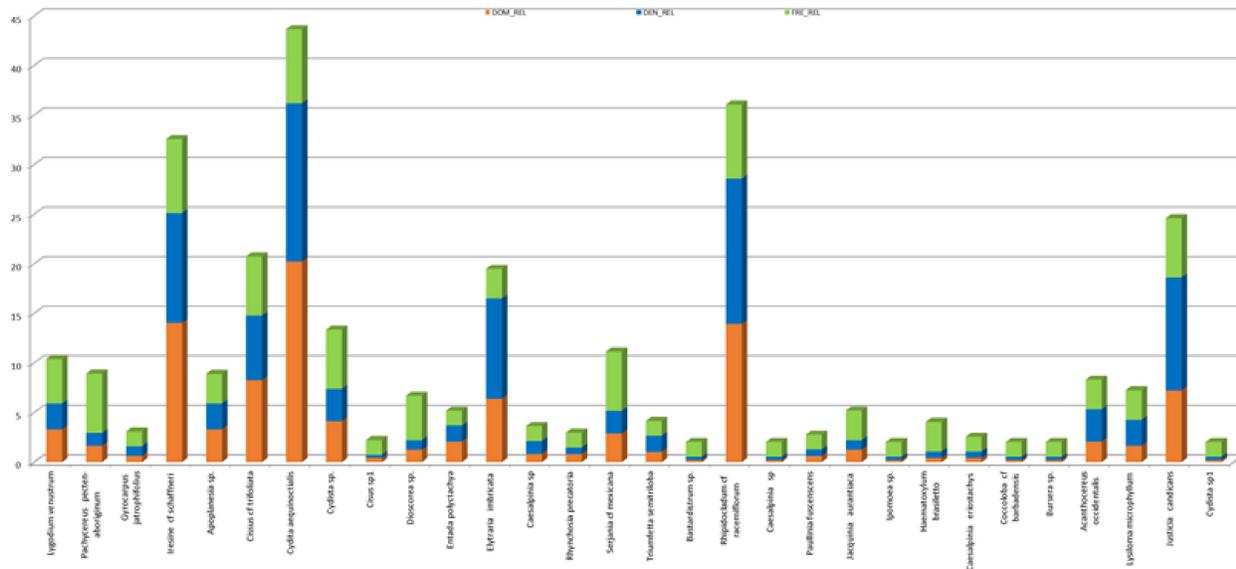


Gráfico 10. Representación gráfica del análisis estructural del estrato medio en el CUSTF.

**Estrato bajo**

En el estrato bajo de esta formación, fue raro encontrar o registrar especies herbáceas o con plantas de escaso desarrollo (tallas pequeñas). Siendo que no se halló evidencia de la presencia de ganado en el predio, se asume que la rareza de registro de especies en este estrato (Tabla 52), fue debida a la sequía predominante durante el desarrollo del muestreo. En este estrato fueron registradas nueve especies herbáceas o de escaso desarrollo. Destacan, al menos en el muestreo realizado, las especies de carácter secundario o arvenses. Muy probablemente debido a su resistencia a la sequía predominante durante la época en que fue realizado el muestreo. Aunque también como evidencia de su pasado como terrenos de agostadero extensivo.

Tabla 52. Resumen del análisis del valor de importancia para el estrato bajo en el CUSTF.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DOM_REL	DEN_REL	FRE_REL	IVI
Aceitilla	<i>Bidens cf pilosa</i>	34.7826	7.4074	4.7619	46.9519
Quebraplatos	<i>Ipomoea sp</i>	15.2174	13.8889	15.873	44.9793
Cuamecate	<i>Apoplanesia sp.</i>	26.087	8.3333	6.3492	40.7695
Malvillas	<i>Anoda sp</i>	10.8696	12.963	14.2857	38.1182
Quelitillo	<i>Chenopodium sp</i>	2.1739	14.8148	17.4603	34.449
Malva	<i>Abutilon sp</i>	4.3478	12.037	12.6984	29.0833
Frijolillo	<i>Brongniartia sp.</i>	2.1739	11.1111	11.1111	24.3961
Cuamecate Verde	<i>Sarcostema p</i>	2.1739	10.1852	9.5238	21.8829
Cuamecate Blanco	<i>Cydita aequinoctialis</i>	2.1739	9.2593	7.9365	19.3697
		100	100	100	300

En el Grafico 11, se evidencia la dominancia de tres especies, sobre las nueve registradas. El bajo de registro de especies, representa un pequeño inconveniente para analizar de forma correcta este estrato.

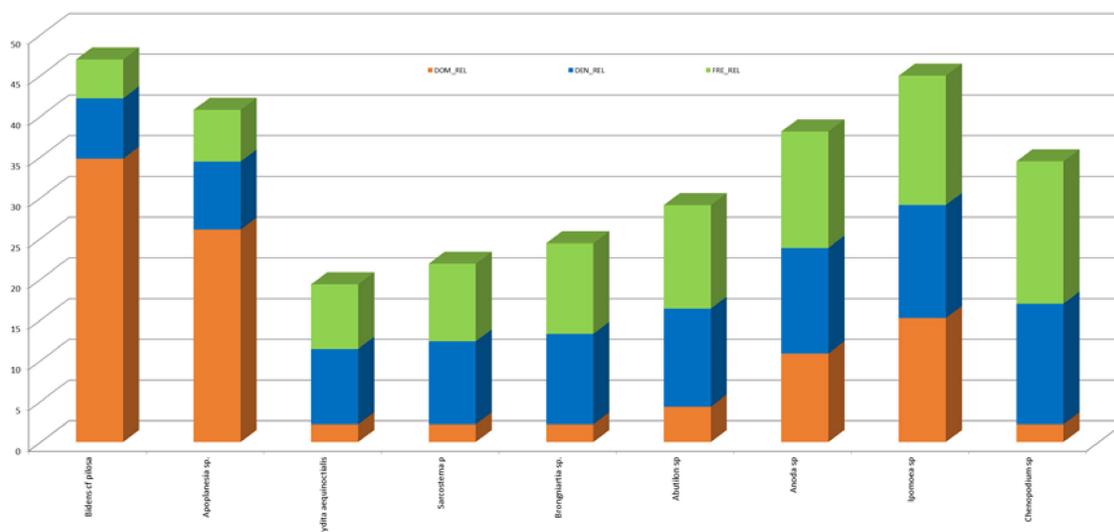


Gráfico 11. Representación gráfica del análisis del valor de importancia para el estrato bajo en el predio CUSTF.

#### 4.2.2.2.4. Análisis de diversidad

A fin de calcular la biodiversidad el área, más allá de la mera riqueza florística, a la que se ha hecho referencia antes, el resultado del muestreo se analizó mediante el índice de Shannon (1949. Citado en Cox, 1996 y en Begon, Tawnsend & Harper, 2005), por ser este el más comúnmente usado para estos casos y que está definido para la ecuación siguiente:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

Este índice, tiene la capacidad de indicarnos la diversidad de cada una de las formaciones, no solo por cuanto a su riqueza o a su importancia en la estructura de la formación, sino por cuanto a su rareza y equitatividad. Considerando que, una comunidad es más diversa cuando la distribución de las especies sea más equitativa. Lo cual es muy común o general en las comunidades deterioradas o con marcado disturbio.

#### **Estrato alto**

Derivado del análisis de la diversidad (Tabla 53) resulta en una diversidad (2.6969) valor bajo considerando se trata de 21 especies registradas, en donde resultan dominantes dos especies, no obstante, la equitatividad se halla en el valor alto con 0.8858.

Tabla 53. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato alto o arbóreo.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	47	0.1032	-2.2707	-0.2344
2	Bonete	<i>Carica mexicana</i>	13	0.0295	-3.5234	-0.1039
3	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	27	0.059	-2.8303	-0.167

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

4	Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	7	0.0147	-4.2166	-0.0622
5	Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	33	0.0737	-2.6071	-0.1923
6	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	3	0.0074	-4.9097	-0.0362
7	Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	3	0.0074	-4.9097	-0.0362
8	Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	30	0.0664	-2.7125	-0.18
9	Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	30	0.0664	-2.7125	-0.18
10	Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
11	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	70	0.1549	-1.8652	-0.2889
12	Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
13	Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	73	0.1622	-1.8187	-0.2951
14	Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	17	0.0369	-3.3003	-0.1217
15	Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	3	0.0074	-4.9097	-0.0362
16	Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
17	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
18	Quemadora	<i>Urera cf baccifera</i>	13	0.0295	-3.5234	-0.1039
19	Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
20	Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulensis</i>	10	0.0221	-3.8111	-0.0843
21	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	23	0.0516	-2.9638	-0.153
			452	1.0029	0.0029	-2.6969
				EJEMPLARES		452
				RIQUEZA		21
				IND_SHANNON		2.6969
				H_max		3.0445
				EQUITATIVIDAD		0.8858

**Estrato medio**

En el estrato medio se registraron 30 especies, el valor del índice indica una buena diversidad con 2.71 puntos (Tabla 54), contra los 3.4 de lo que debería ser, de presentar una alta diversidad bien equilibrada. La equitatividad de 0.79, nos muestra una comunidad dominada por dos grupos de especies entre las que destacan especies propias de la vegetación clímax y los de aquellas especies de tipo arbustivo de la selva baja propia de la zona, como es el caso de ejemplares de *Jacquinia aurantiaca*, *Justicia candidans* y *Acanthocereus occidentalis*. Elementos estos tres de amplísima presencia en toda la región.

Tabla 54. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato medio o arbustivo.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO		Pi	LN <i>Pi</i>	Pi*LN <i>Pi</i>
1	Alambrillo	<i>Lygodium venustum</i>	27	0.0264	-3.6337	-0.096
2	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	13	0.0127	-4.3646	-0.0555
3	Cedro Jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	10	0.0098	-4.6269	-0.0453
4	Confeti	<i>Iresine cf schaffneri</i>	113	0.1106	-2.2021	-0.2435
5	Cuamecate	<i>Apoplanesia sp.</i>	27	0.0264	-3.6337	-0.096
6	Cuamecate Aguado	<i>Cissus cf trifoliata</i>	67	0.0656	-2.7248	-0.1786
7	Cuamecate Blanco	<i>Cydita aequinoctialis</i>	163	0.1595	-1.8358	-0.2928
8	Cuamecate Cascarudo	<i>Cydista sp.</i>	33	0.0323	-3.433	-0.1109
9	Cuamecate Nudoso	<i>Cisus sp1</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
10	Cuamecatillo	<i>Dioscorea sp.</i>	10	0.0098	-4.6269	-0.0453
11	Cuamecaton	<i>Entada polycytachya</i>	17	0.0166	-4.0963	-0.0681
12	Elitraria	<i>Elytraria imbricata</i>	103	0.1008	-2.2948	-0.2313
13	Frijolillo	<i>Caesalpinia sp</i>	13	0.0127	-4.3646	-0.0555
14	Frijolillo Rojo/Negro	<i>Rhynchosia precatorea</i>	7	0.0068	-4.9836	-0.0341
15	Garabato 5 Costillas	<i>Serjania cf mexicana</i>	23	0.0225	-3.794	-0.0854

16	Guacimilla	<i>Triumfetta semitriloba</i>	17	0.0166	-4.0963	-0.0681
17	Malvon	<i>Bastardistrum sp.</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
18	Otatio	<i>Rhipidoeladum cf racemiflorum</i>	150	0.1468	-1.9189	-0.2816
19	Palo Pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
20	Paulinia	<i>Paullinia fuscenscens</i>	7	0.0068	-4.9836	-0.0341
21	Pinicuia	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	10	0.0098	-4.6269	-0.0453
22	Quebraplatos	<i>Ipomoea sp.</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
23	renuevo de Brasilillo	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	7	0.0068	-4.9836	-0.0341
24	renuevo de Iguamero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	7	0.0068	-4.9836	-0.0341
25	Renuevo de Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
26	renuevo de Papelillo	<i>Bursera sp.</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
27	Tazajillo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	33	0.0323	-3.433	-0.1109
28	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	27	0.0264	-3.6337	-0.096
29	Vara flor roja	<i>Justicia candicans</i>	117	0.1145	-2.1673	-0.2481
30	Vara verde	<i>Cydista sp1</i>	3	0.0029	-5.8309	-0.0171
			1022	1	-126.2581	-2.7105
					EJEMPLARES	1022
					RIQUEZA	30
					IND_SHANNON	2.7105
					H_max	3.4012
					EQUITATIVIDAD	0.7969

### Estrato bajo

En el estrato bajo con 9 especies y 360 individuos, el análisis de diversidad (Tabla 55) muestra una alta diversidad con un valor de 2.1742, contra los 2.1972 de la diversidad máxima. Consecuentemente el valor de equitatividad de 0.9710, muestra una equitatividad muy alta. En este sentido y en términos de que la diversidad máxima alcanzable en el estrato sería el valor de H máx. Deberíamos entender, entonces, este valor como una diversidad alta.

Tabla 55. Análisis de Shannon para la diversidad del estrato bajo o herbáceo en el CUSTF.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	Densidad	Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Aceitilla	<i>Bidens cf pilosa</i>	27	0.075	-2.5903	-0.1943
2	Cuamecate	<i>Apoplansia sp.</i>	30	0.0833	-2.4849	-0.2071
3	Cuamecate Blanco	<i>Cydita aequinoctialis</i>	33	0.0917	-2.3896	-0.219
4	Cuamecate Verde	<i>Sarcostema p</i>	37	0.1028	-2.2752	-0.2338
5	Frijolillo	<i>Brongniartia sp.</i>	40	0.1111	-2.1972	-0.2441
6	Malva	<i>Abutilon sp</i>	43	0.1194	-2.1249	-0.2538
7	Malvillas	<i>Anoda sp</i>	47	0.1306	-2.036	-0.2658
8	Quebraplatos	<i>Ipomoea sp</i>	50	0.1389	-1.9741	-0.2742
9	Quelitillo	<i>Chenopodium sp</i>	53	0.1472	-1.9158	-0.2821
			360	1	-19.9879	-2.1742
					EJEMPLARES	360
					RIQUEZA	9
					IND_SHANNON	2.1742
					H_max	2.1972
					EQUITATIVIDAD	0.9895

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### 4.2.2.3. Fauna de la cuenca hidrológico forestal

La fauna de México es también una de las más ricas del mundo, en la región comprendida entre México y Panamá (Mesoamérica) existen cerca de 2,500 especies de vertebrados endémicos a ella. México, en comparación con cada país centroamericano, posee más especies de vertebrados, y sus porcentajes de endemismos son muy elevados con relación a los otros países.

El estado de Nayarit ocupa el décimo lugar entre los estados de México en cuanto al número de especies de vertebrados terrestres. Cuenta con 183 especies endémicas de la región Mesoamericana, 104 para México y siete para el estado (Tabla 56).

Tabla 56. Número de especies y endemismos por grupo de vertebrados en el estado de Nayarit.

GRUPO TAXONÓMICO	ESPECIES DEL ESTADO	ENDÉMICAS DE MÉXICO	ENDÉMICAS DE NAYARIT
Mamíferos	97 (Ceballos y Oliva, 2005)	23	3
Aves	527 (eBird, 2012)	31	0
Reptiles	79 (Pulido, 1995)	37	2
Anfibios	28 (Pulido, 1995)	13	2
Total	731	104	7

Dado que la modificación del hábitat es un factor importante que influye en la historia natural de las especies, siendo en muchos de los casos este factor el responsable de su extinción. Al respecto, esta parte del estudio tiene como objetivo principal el obtener información a través de los vertebrados, que describa el estado de conservación ambiental del área de estudio, además de identificar aquellas especies con algún régimen de protección utilizando como instrumento legal, la normatividad nacional y finalmente considerar aquellas especies que, aunque no se encuentren en algún régimen de protección, pudieran ser afectadas por el establecimiento del proyecto.

Las especies reconocidas oficialmente como amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran en México según la NOM-059-SEMARNAT-2010 suman un total de 1 320 especies, considerando, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, este amplio número de especies con alguna categoría de conservación da una clara justificación para la realización de este tipo de estudios.

El análisis de la información obtenida de estos inventarios de vertebrados, debe permitir mostrar una imagen de la biodiversidad lo más clara y precisa posible, sin embargo, se debe considerar que la presente información corresponde a una sola imagen en un momento específico en el tiempo.

##### 4.2.2.3.1. Metodología

La variada fisonomía mexicana, compuesta por su parte física y biótica, hace de México uno de los Países más diversos, biológicamente. Su ubicación geográfica permite encontrar en nuestro país un gran número de especies animales. En él se establece una zona de transición entre la región neártica y la neotropical, con un buen número de provincias bióticas.

Para la caracterización de la fauna se ejecutaron métodos directos e indirectos, en este apartado se describe la metodología, técnicas y materiales utilizados para obtener la información necesaria en la des-



cripción y caracterización del medio biótico faunístico existente en el área de estudio. El inventario faunístico, se realizó en tres etapas:

Durante la primera etapa se recabó información documental sobre la fauna silvestre registrada para la zona estudiada; las fuentes consultadas básicamente fueron bibliográficas y electrónicas.

En la segunda etapa se realizaron los trabajos de campo, el muestreo se realizó para cuatro grupos faunísticos: Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios. Además de constatar la presencia o ausencia de la fauna potencial. Para la identificación de los individuos encontrados se utilizaron guías de campo, además de la experiencia del grupo participante.

Finalmente, en la tercera etapa se procesó la información recabada en la primera y segunda etapa.

Toda la información generada fue capturada en una base de datos en Microsoft Excel, donde se sistematizó y procesó la información.

### ***Anfibios y reptiles***

Para el muestreo de los anfibios y reptiles se utilizaron transectos basados en el método de transectos en banda (Fitch, 1992 y Sutherland, 2004), Para el caso particular los transectos fueron de longitud variable sin embargo metodológicamente es válido ya que se cumplen con los objetivos del método, en dichas bandas se hizo la búsqueda intensiva de estos organismos con ayuda de ganchos herpetológicos considerando aquellos espacios donde fuera posible encontrar ejemplares de herpetofauna como entre hojarasca, bajo rocas, sobre los árboles, en cavidades, en corrientes de agua, en troncos caídos, etc.

El número de bandas por sitio de muestreo se estableció con base en las condiciones de cada sitio y por cada tipo de vegetación. Los muestreos se realizaron durante las temporadas de secas y lluvias. Los transectos se realizaron entre las 06:00 a las 12:00 y las 18:00 a las 20:00 horas, lapso de tiempo de mayor actividad de estos organismos.

### ***Aves***

Para caracterizar la comunidad de aves, se utilizó el método de puntos de conteo de radio fijo de dos bandas (Ralph *et al.* 1996, Sutherland 2006), los cuales se muestrearon inmediatamente después del amanecer entre las 06:30 y 11:00 horas.

### ***Mamíferos***

Se aplicaron técnicas estándar para la medición y monitoreo de los distintos grupos de mamíferos (Sutherland 1996, Wilson *et al.* 1996).

Mamíferos medianos y grandes: Se realizaron transectos diurnos y nocturnos dentro de la zona de estudio, para realizar el registro de rastros (huellas, excretas, marcas, cadáveres, pelo, etcétera) y la observación directa de algunos individuos. Los transectos fueron de longitud variable y el rumbo lo definió el terreno a criterio del personal operativo.

### ***Guías de identificación***

Para la identificación en campo se utilizaron guías de campo

- A Guide to The Birds of México and Northern Central America

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

- Aves de México
- Colibríes de México y Norteamérica
- Field guide to the Birds of North America
- Guía de campo a las aves de Norteamérica
- Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco
- Guía de las Aves más comunes del Estero
- Guía de Reptiles y Anfibios de Arcediano
- Guía de Aves de Arcediano
- Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México
- Los Mamíferos de Chámela, Jalisco
- Los mamíferos silvestres de México
- Viva Natura guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental

Además de Guías electrónicas (aplicaciones para tabletas electrónicas)

- National Geographic, field guide to north America
- The Sibley eGuides to the birds of North America
- Audubon Field Guide

En el apartado de Bibliografía se cita las referencias bibliográficas de las guías en comento.

### **Sistemática**

En la clasificación taxonómica y orden sistemático de las especies determinadas con presencia en la zona de estudio, se utilizaron los criterios del Sistema Integrado de Información Taxonómica SIITmx.

### **Esfuerzo de muestreo**

En la cuenca hidrológico forestal se realizaron 11 transectos (Figura 49) en cuya trayectoria se ubicaron 27 puntos de muestreo (Tabla 57), en estos se desarrolló la metodología que se describe anteriormente.

Tabla 57. Coordenadas UTM de Ubicación de los extremos de los transectos para el monitoreo de fauna silvestre en la CHF.

NUMERO	LONGITUD	COORDENADA DE INICIO		COORDENADAS FINALES	
		X	Y	X	Y
1	111	459559	2299598	459461	2299549
2	347	459427	2299182	459204	2299415
3	196	459423	2299230	459499	2299306
4	187	459428	2299198	459604	2299176
5	128	459509	2298966	459474	2299084
6	141	459760	2298904	459708	2298986
7	110	459544	2298817	459494	2298738
8	117	460773	2297436	460714	2297503
9	301	460701	2297496	460683	2297647
10	157	460653	2297533	460700	2297642
11	131	460664	2297560	460624	2297558

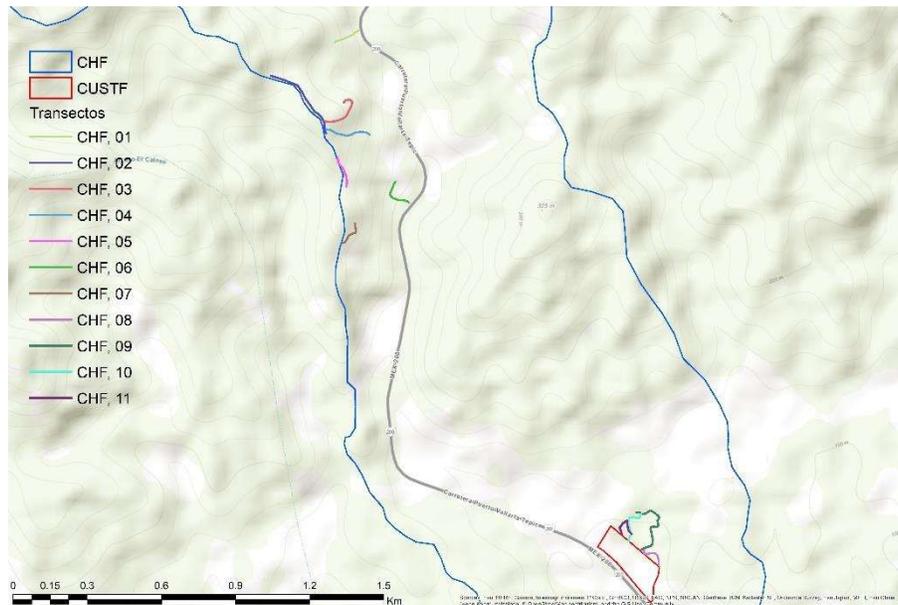


Figura 49. Ubicación de los transectos en la CHF.

Tabla 58. Coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de conteo en la CHF.

NUMERO	X	Y	NUMERO	X	Y
1	459138	2299444	15	460668	2297632
2	459228	2299405	16	460679	2297650
3	459326	2299345	17	460731	2297669
4	459384	2299260	18	460780	2297631
5	459476	2299086	19	460776	2297584
6	459462	2299547	20	460754	2297533
7	459669	2299520	21	460730	2297467
8	459499	2299306	22	460764	2297480
9	459584	2299182	23	460663	2297556
10	459524	2298816	24	460617	2297581
11	459550	2298780	25	460695	2297652
12	459708	2298984	26	460766	2297119
13	459724	2298915	27	460682	2297539
14	460645	2297614			

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

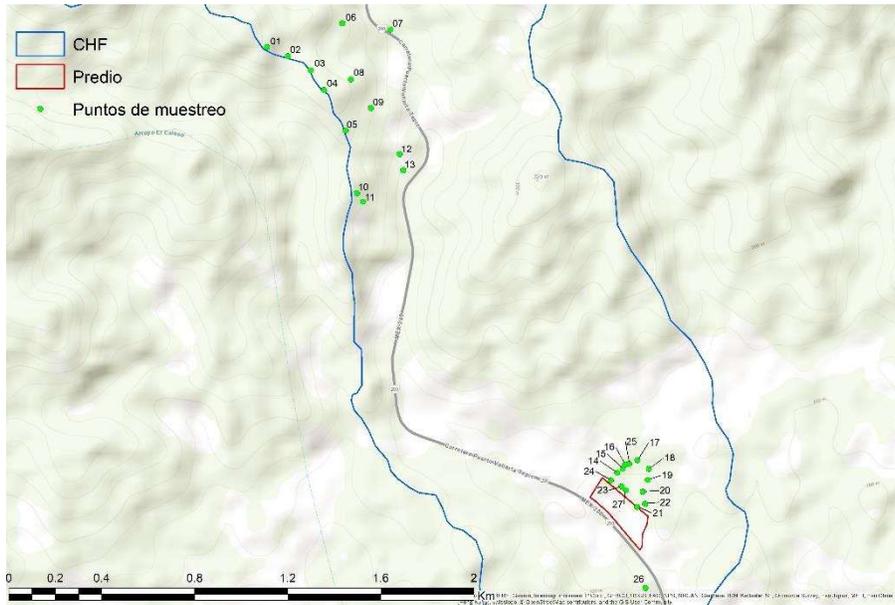


Figura 50. Ubicación de los puntos muestreo de fauna en la CHF.

**4.2.2.3.2. Especies de ocurrencia potencial en la zona de estudio**

Siguiendo la metodología propuesta, en su primer punto se realizó una búsqueda bibliográfica de los documentos que describieran la fauna silvestre en el área de influencia de la zona de estudio artículos como Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México (F Esquivel *et al*) fueron incluidos en el presente texto, además de otros estudios concurrentes en la zona, esto para aportar una imagen las amplia de la riqueza de fauna principalmente para su consideración en los planes de conservación del proyecto considerando que los muestreos corresponden a una imagen en un momento específico en el tiempo, sin embargo la elaboración de muestreos expofeso para el proyecto permiten obtener índices de diversidad que ponderen el recurso fauna tanto en la CHF como el Polígono de CUSTF.

Por lo que una vez identificada la información acerca del área de estudio, combinando los listados encontrados e integrando los registros del presente estudio se logró integrar un listado de 340 especies de estas 63 se encuentran consideradas con algún estatus de riesgo en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010, sin embargo es necesario hacer énfasis que no significa que estos organismos tengan presencia permanente en la CHF se deben de considerar como especies de aparición potencial no necesariamente de permanencia en estos polígonos definidos, la Tabla III 23 resume la riqueza faunística de ocurrencia potencial en la Cuenca hidrológico forestal, el listado Completo se incluye en el anexo 3.

Tabla 59. Resumen de la diversidad de especies de ocurrencia potencial en la zona de estudio.

CLASE	FAMILIA	ESPECIES	Especies en la NOM		
			Pr	A	P
Amphibia	3	6	25	12	5
Aves	54	296		1	1
Mammalia	16	27		3	3
Reptilia	12	21	6	4	

#### 4.2.2.3.3. Importancia faunística del área de estudio.

El área de estudio posee una diversidad faunística, con elementos representativos de la zona, de acuerdo con la diversidad de especies consideradas de ocurrencia potencial en la zona en esta se encontró el 3.15% de las 2,954 especies de vertebrados terrestres que se han registrado en México (considerando únicamente anfibios, reptiles, aves y mamíferos), de estos la riqueza local respecto al del país por clases son .053% de anfibios, 2.48% de reptiles, 5.74% de aves y finalmente 2.48% de Mamíferos.

El 11% de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### 4.2.2.3.4. Especies registradas en la zona de estudio

Si bien el ejercicio de describir la riqueza de fauna silvestre en el sistema ambiental delimitado para el proyecto incluye todas las fuentes posibles de información, es de vital importancia los registros generados durante los trabajos de campo expofeso para el proyecto, como es común en los listados faunísticos estos son susceptibles de mejoras incrementando el número de especies conforme se realicen muestreos en mayor cantidad hasta alcanzar estabilizar la curva de acumulación de especies y aun así es posible registrar nuevas especies ya sea de manera incidental o en tránsito. Para el presente documento se consideran en este punto los registros efectuados para este estudio y que permiten cuantificar para efectos de comparación.

#### Resultados de los muestreos

De manera general se registraron 93 especies de vertebrados terrestres (Tabla 60), la clase con mayores registros fueron las aves con 66 especies para las clase mamíferos y reptiles se registraron 14 y 11 especies respectivamente, finalmente se registraron 2 especies de anfibios.

Tabla 60. Resumen de la diversidad de especies registradas.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOM 059		
				A	P	Pr
Amphibia	1	2	2			
Aves	13	29	66			4
Mammalia	6	12	14	1	1	
Reptilia	2	7	11	1		3
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>93</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

#### Especies en riesgo

Las especies en riesgo son aquéllas que sus poblaciones han ido disminuyendo debido a actividades humanas como la transformación de su hábitat, sobreexplotación, interacciones con especies invasoras, efectos de la contaminación, al punto que se considera necesario protegerlas.

Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010. En México el instrumento legal que las protege se conoce como NOM-059. Esta Norma utiliza cuatro categorías de acuerdo a su estado de conservación.

CITES. La Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre utiliza tres listas (Apéndices) de acuerdo al grado de riesgo de las especies para regular su comercio.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

*Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010*

La Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010, determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y establece especificaciones para su protección, en este apartado se considerarán solo las categorías en la que se encuentran alguno de los organismos registrados en el presente trabajo.

- En peligro de extinción (P). - Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- Amenazadas (A). - Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Sujetas a protección especial (Pr). - Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Se registraron 10 especies de fauna silvestre en la CHF esto es el 11% de los registros, 7 están consideradas como Protección especial, dos como Amenazadas y 1 como en peligro de extinción, la Tabla 61 muestra las especies mencionadas.

Tabla 61. Especies de fauna silvestre registradas en la CHF consideradas con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOM 059
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Pr
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Pr
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus communis</i>	Pr
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Pr
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	P
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Salvadora mexicana</i>	Pr
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	A

*Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)*

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, tiene por objeto contribuir a la conservación de las especies amenazadas sujetas al comercio internacional, así como al aprovechamiento sustentable y la conservación de la biodiversidad, dentro del marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países para la regulación efectiva del comercio internacional de las especies incluidas en sus tres apéndices.



Adoptada el 3 de marzo de 1973 (Washington, E.U.A.), entró en vigor el 1° de julio de 1975 y México se adhirió el 2 de julio de 1991, tiene como finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

- Apéndice I.- Incluye todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II.- Incluye las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- Apéndice III.- Incluye las especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

En la CHF encontramos 12 especies listadas en los apéndices I y II de los apéndices de la CITES de estas 11 especies pertenecen a la clase aves todas ellas en el apéndice II y el *Leopardus pardalis* listado en el apéndice I (Tabla 62).

Tabla 62. Especies de fauna silvestre registradas en la zona de estudio listadas en algún apéndice de la CITES.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CITES
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	II
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	II
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	II
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	II
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	II
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	II
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	II
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	II
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	II
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	II
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	II
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	I

### Distribución (Endemismos)

En la naturaleza, existen organismos que se encuentran únicamente en algún sitio determinado o restringido, son componentes notables de la biodiversidad del planeta y piezas invaluable de la trama de la vida, se les conoce como especies endémicas.

México destaca por su riqueza de especies, muchas de las cuales son endémicas y no se encuentran de forma natural en otras regiones del planeta. Además, sobresale en niveles de endemismo, ocupa el cuarto lugar en vertebrados y el tercero en plantas endémicas. Es uno de los cinco países con mayor diversidad de ecosistemas.

En el contexto internacional, el endemismo se ha usado como uno de los principales criterios para definir y priorizar estrategias de conservación, en la lista oficial de las especies en riesgo (NOM-059-

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

SEMARNAT-2010) más de 56% de las especies son consideradas endémicas. Sin embargo, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 no están todas las especies endémicas de México, porque no todas están en riesgo.

- ENDÉMICA (E). - Se dice que una especie es endémica de un país (endemismo político o nacional) cuando su ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción

Cuando se considera el territorio y su delimitación política, surgen dos términos más:

- SEMIENDÉMICAS (SE). - Exceptuando su período de migración, sólo están en México.
- CUASI-ENDÉMICAS (C-E). - Son las que tienen la mayor parte de su distribución en México, con pocas localidades marginales en algún país colindante.

La zona de estudio posee 28 especies registradas con algún tipo de endemismo (Tabla 63) esto es el 30% de las especies registradas 18 especies son endémicas, mientras que 8 son semiendémicas y 2 cuasiendémicas.

Tabla 63. Especies registradas en la CHF con algún tipo de endemismo.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	TIPO DISTRIBUCIÓN
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	SE
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster constantii</i>	SE
Aves	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	CE
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	E
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	SE
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	E
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	E
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	CE
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	SE
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	SE
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	E
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	SE
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	E
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	SE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	SE
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	E
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	E
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	E
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	E
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Salvadora mexicana</i>	E
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	E
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	E
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	E
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus communis</i>	E
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	E
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>	E

### Categorías de residencia (Migratorios)

La migración se define como un movimiento estacional y cíclico de animales relacionado con los cambios periódicos del clima o la disponibilidad del alimento, o bien para asegurar la reproducción. En casi todos los casos la migración implica movimientos periódicos de un sitio a otro y de regreso al primero. Para la descripción de esta condición se utilizaron las categorías que propone Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes (Berlanga, H. et.al. 2015) basado en la información de Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif; 1973; Sibley, 2000, se utilizó la información de <http://avesmx.conabio.gob.mx> para la definición por especie de su categoría de residencia.

Las categorías que se consideran son:

- Residente (R) Especies que viven a lo largo de todo el año en una misma región.
- Migratorias de invierno (MI) Especies que se reproducen al norte del continente y pasan el invierno en México y más al sur, por lo general entre los meses de septiembre y abril.
- Migratorias de verano (MV) Especies que están en México únicamente durante la temporada de reproducción en verano, por lo general entre marzo y septiembre.
- Transitorias (T) Especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de invierno al sur en el otoño, o hacia sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.

Se determinaron la presencia de 13 especies de hábitos migratorios todas ellas de la clase Aves (Tabla 64), no encontrándose ninguna otra especie de alguna clase distinta, de estas especies solo una tiene hábitos migratorios de verano *Myiodynastes luteiventris* y dos de migratorio en tránsito el resto es migratorio de invierno, la enlista las especies con algún tipo de conducta migratoria se exceptúan las especies residentes.

Tabla 64. Listado de especies con hábitos migratorios registradas durante las actividades de muestreo en la zona de estudio.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	RESIDENCIA
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	MI
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	MI
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	MI
Aves	Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliottila caerulea</i>	MI
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	T
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	MI
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	MV
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	T
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	MI
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	MI
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	MI
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	MI
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	MI

### Criterios de importancia ecológica

Otros criterios de importancia ecológica además de los anteriores, son los que refieren a la abundancia (Tabla 65), sociabilidad (Tabla 66), alimentación (Tabla 67) y distribución vertical (Tabla 68).

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 65. Abundancia, Se clasifica en cinco categorías.

CLAVE	RANGO	DESCRIPCIÓN
A	Abundante	Especie fácilmente detectable en grandes números
C	Común	Especies observadas en números bajos y en grupos pequeños
Pc	Poco común	Especie en la que se observaron pocos individuos
R	Rara	Especie poco observada

Tabla 66. Sociabilidad, Se refiere al tipo de organización social de las especies.

CLAVE	RANGO	DESCRIPCIÓN
S	Solitario	Cuando sólo se observa un individuo
P	Pareja	Hembra y macho sea en época reproductiva o no
G	Gregaria	Conformación de grupos de tres o más individuos
Gd	Gregario disperso	Aun cuando los organismos no se encuentran físicamente inmediatos, estos mantienen cercanía y comunicación

Tabla 67. Alimentación, se asignan categorías de acuerdo al tipo de alimento que consumen.

CLAVE	CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
H	Herbívoro	especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros
Cn	Carnívoro	especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos
Cñ	Carroñero	especies que se alimentan de material animal en descomposición
F	Frugívoro	especies que consumen principalmente frutos
G	Granívoro	se alimentan de semillas principalmente
Is	Insectívoro	especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación
N	Nectarívoro	cuando el néctar es la principal fuente de alimentación
Iv	Invertebrado	cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación
O	Omnívoro	especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados.- frutos, hojas, entre otros
Ps	Piscívoro	Especies que se alimentan de peces

Tabla 68. Distribución vertical, se basa en el estrato de la vegetación donde se desarrollan los individuos de la especie.

CLAVE	CARACTERÍSTICA
Ac	Acuático o semi-acuático
T	Terrestre
Ar	Arbustiva
Abm	Arborícola estrato medio (sub-dosel)
Abs	Arborícola estrato superior (dosel)



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Buceras"

### 4.2.2.3.5. Listados de especies registradas

Tabla 69. Listado taxonómico de especies registradas en la CHF, se consideraran categorías de riesgo y criterios de importancia ambiental.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	COMBRE COMÚN	AUTORIDAD	Tipo distribución	NOM	CITES	Residencia	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Distribución
Amphibia	Anura	Bufo	Rhinella marina	Sapo común	(Linnaeus, 1758)	NE			R	Pc	S	In	T
Amphibia	Anura	Hyla	Hyla arenicolor	Rana de árbol color arena	Cope, 1866	NE			R	Pc	S	In	T
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo albicaudatus	Aguilla cola blanca	(Vieillot, 1816)	NE	Pr	II	R	Pc	S, P	Cn	Abs
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo jamaicensis	Aguilla cola roja	(Gmelin, 1788)	NE		II	MI	Pc	S	Cn	Abs
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo nitidus	Aguilla gris	(Schlegel, 1862)	NE		II	R	Pc	S, P	Cn	Abs
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus anthracinus	Aguilla negra menor	(Deppé, 1830)	NE	Pr	II	R	Pc	S, P	Cn	Abs
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote aura	(Linnaeus, 1758)	NE			R	C	G	Cñ	Abs
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote común	(Bechstein, 1793)	NE			R	A	G	Cñ	Abs
Aves	Apodiformes	Trochilidae	Amazilia rutila	Colibrí canelo	(Delattre, 1842)	NE		II	R	C	S	N, In	Abm, Ar
Aves	Apodiformes	Trochilidae	Amazilia violiceps	Colibrí corona violeta	(Gould, 1859)	SE		II	R	Pc	S	N, In	Abm, Ar
Aves	Apodiformes	Trochilidae	Helioaster constantii	Colibrí Picudo Occidental	(Delattre, 1843)	SE		II	R	Pc	S	N, In	Abm, Ar
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus ridgwayi	Tapacaminos	(Nelson, 1897)	SE		II	R	Pc	S	In	T
Aves	Columbiformes	Columbidae	Columba inca	Tortolita cola larga	(Lesson, 1847)	NE			R	C	G, S	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	Columba passerina	Tortolita pico rojo	(Linnaeus, 1758)	NE			R	C	G	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	Columba talpacoti	Conguita torija	(Tomminck, 1810)	NE			R	C	G	Gr	T, Ar
Aves	Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	Bonaparte, 1855	NE			R	Pc	G	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	Patagioenas flavirostris	Paloma morada	(Wagler, 1831)	NE			R	A	G	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	(Linnaeus, 1758)	NE			R	C	G	Gr	Abm
Aves	Coraciiformes	Momotidae	Momoto mexicanus	Momoto corona café	Swainson, 1827	CE			R	Pc	S	In	Abm, Ar
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	Garapatero pijuy	Swainson, 1827	NE			R	A	G	O	Abm, Ar
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	Cucillo canela	(Linnaeus, 1766)	NE			R	Pc	S	O	Abm
Aves	Falconiformes	Falconidae	Caracara cheriway	Caracara	(Jacquin, 1784)	NE		II	R	C	S, P	Cn, Cñ	Abs
Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco sparverius	Cernícalo	Linnaeus, 1758	NE			MI	C	S	Cn	Abs
Aves	Falconiformes	Cracidae	Ortalis wagleri	Chachalaca	G. R. Gray, 1867	E			R	C	G	G, In, F	T, Abm
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Cyanocitta stelleri	colorín azul negro	(Bonaparte, 1850)	NE			R	Pc	S	Gr, Fr	Abm
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo	(Swainson, 1827)	SE			MI	Pc	G	Gr, Fr	Abm
Aves	Passeriformes	Corvidae	Calocitta coliei	Urraca cara negra	(Vigors, 1829)	E			R	C	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Corvidae	Corvus corax	Cuervo común	Linnaeus, 1758	NE			R	C	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax sambasiensis	Chara de San Blas	(Lafresnaye, 1842)	E			R	Pc	P	O	Abm
Aves	Passeriformes	Emberizidae	Chondestes grammacus	Gorrion arlequín	(Say, 1822)	NE			MI	C	G	Gr	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Emberizidae	Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	(Bonaparte, 1853)	NE			R	C	G	In, Gr	Ar
Aves	Passeriformes	Furnariidae	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos bigotudo	Swainson, 1827	NE			R	Pc	S	In	Abm
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Linnaeus, 1758	NE			R	A	G	In	Abs
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	(Audubon, 1838)	NE			R	A	G	In	Abs
Aves	Passeriformes	Icteridae	Cacicus melanicterus	Cacique	Bonaparte, 1825	CE			R	A	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	Swainson, 1827	SE			MI	C	G	Gr, In	Abm
Aves	Passeriformes	Icteridae	Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	(Wagler, 1829)	NE			R	C	G	Gr, In	Abm
Aves	Passeriformes	Icteridae	Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos	(Wagler, 1829)	NE			R	Pc	S, P	O	Abs
Aves	Passeriformes	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate	(Gmelin, 1788)	NE			R	A	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Laniidae	Lanius ludovicianus	Verdugo	Linnaeus, 1766	NE			R	Pc	S	In	Abm



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

## Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	COMBRE COMÚN	AUTORIDAD	Tipo distribución	NOM	CITES	Residencia	Abundancia	Socialidad	Alimentación	Distribución Vertical
Aves	Passeriformes	Mimidae	Mimus polyglottos	Centzonle	(Linnaeus, 1758)	NE			R	PC	S	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga nigrescens	Chipe negrogris	Townsend, 1837	SE			MI	Pc	G	Gr, In	Ar
Aves	Passeriformes	Parulidae	Setophaga petechia	Chipe amarillo	(Linnaeus, 1766)	NE			R	PC	G	gr, in	Ar
Aves	Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtia caerulea	Perlita	(Linnaeus, 1766)	NE			MI	C	G	In	Abm
Aves	Passeriformes	Thraupidae	Salator coeruleascens	Salador gris	Viellot, 1817	NE			R	C	G	In	Abm
Aves	Passeriformes	Thraupidae	Sporophila torqueola	Semillero de collar	(Bonaparte, 1850)	NE			R	Pc	S	Gr, In	Ar
Aves	Passeriformes	Tityridae	Tityra semifasciata	Titira puerquito	(Spix, 1825)	NE			R	Pc	G	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Thryophilus sinaloa	Chivirín sinaloense	(Baird, 1864)	E			R	Pc	S	In	Abm
Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus migratorius	Mirlo primavera	Linnaeus, 1766	SE			R	C	S	In	Abm
Aves	Passeriformes	Turdidae	Turdus rufopalliatus	Mirlo dorso canela	Lafresnaye, 1840	E			R	A	S	In	Abm
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Contopus pertinax	Pibi tengo frío	(Cabanis & Heine, 1859)	NE			R	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Contopus sordidulus	Pibi occidental	Sclater, 1859	NE			T	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax difficilis	Mosquero	S. F. Baird, 1858	SE			MI	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus cinerascens	Papamoscos cenizo	(Lawrence, 1851)	NE			MI	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus nuttinigi	Mosquero	Ridgway, 1882	NE			R	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiodynastes luteiventris	Papamoscos atigrado	Sclater, 1859	NE			MV	Pc	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Myiodynastes similis	Luis gregario	(Spix, 1825)	NE			R	C	S	In	Abs
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	(Linnaeus, 1766)	NE			R	C	S	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenalito	(Boddaert, 1783)	NE			R	Pc	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	Viellot, 1819	NE			R	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus vociferans	Tirano gritón	Swainson, 1826	SE			MI	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo olivaceus	Vireo ojos rojos	(Linnaeus, 1766)	NE			T	C	G	In	Abm, Ar
Aves	Piciformes	Picidae	Campophilus guatemalensis	Carpintero pico plateado	(Hartlaub, 1844)	NE	Pr		R	C	S, P	In	Abm
Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes chrysogenys	Carpintero enmascarado	(Vigors, 1839)	E			R	A	S, P	In	Abm
Aves	Piciformes	Pittacidae	Aratinga canicularis	Perico frente naranja	(Linnaeus, 1758)	NE	Pr	II	R	A	G	Gr	Abs
Aves	Strigiformes	Strigidae	Glauclidium brasilianum	Tecolote bajoño	(Gmelin, 1788)	NE		II	R	Pc	S	Cn	Abs
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon citreolus	Coa citrina	Gould, 1835	E			R	C	S	Gr, In	Abm
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon elegans	Trogon elegante	Gould, 1834	NE			R	PC	S	Gr, In	Abm
Mammalia	Carnivora	Canidae	Canis latrans	Coyote	Say, 1823	NE			R	PC	S	O	T
Mammalia	Carnivora	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	(Schreber, 1775)	NE			R	PC	S	O	T
Mammalia	Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis	Ocelote	(Linnaeus, 1758)	NE	P	I	R	R	S	Cn	T
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	Spilogale pygmaea	Zorrillo pigmeo	Thomas, 1898	E	A		R	PC	S	O	T
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	Mephitis macroura	Zorrillo listado	Lichtenstein, 1832	NE			R	PC	S	O	T
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	Nasua narica	Tejón	(Linnaeus, 1766)	NE			R	C	G	O	T, Abm
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	Murciélago-frutero	Leach, 1821	NE			R	Pc		F	
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	Desmodus rotundus	Murciélago Vampiro	(E. Geoffroy, 1810)	NE			R	Pc	G	Hem	
Mammalia	Cingulata	Dasyopodidae	Dasyopus novemcinctus	Armadillo	Linnaeus, 1758	NE			R	Pc	G	In	T
Mammalia	Lagomorpha	Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache	Kerr, 1792	NE			R	C	S	In	T
Mammalia	Rodentia	Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo	(J. A. Allen, 1890)	NE			R	C	S	H	T
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Oryzomys sp	Rata arrocera	(Alston, 1877)	NE			R	Pc	G	In, G	T, Abm
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	Liomys pictus	Ratón espinoso	(Thomas, 1893)	NE			R	PC	G	Gr	Abm
Mammalia	Rodentia	Scuriidae	Sciurus nayaritensis	Ardilla de Nayarit	(J. A. Allen, 1889)	E			R	Pc	S	Gr, Fr	Abm
Reptilia	Squamata	Colubridae	Drymobius margaritiferus	Culebra corredora de Petatillos	(Schlegel, 1837)	NE			R	Pc	S, P	Cn	T
Reptilia	Squamata	Colubridae	Oxybelis aeneus	Bejuco	(Wagler, 1824)	NE			R	Pc	S	In, Ch	Ar



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	COMBRE COMÚN	AUTORIDAD	Tipo distribución	NOM	CITES	Residencia	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Distribución
Reptilia	Squamata	Colubridae	Salvadora mexicana	Culebra-parchada mexicana	(Duméril, Bihron and Duméril, 1854)	E	Pr		R	PC	S	In, Cn	Abm, Ar
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis nebulosus	Anolis pañuelo del pacífico	(Wiegmann, 1834)	E			R	C	S	In	T, Abm
Reptilia	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura pectinata	Garrobo	(Wiegmann, 1834)	E	A		R	PC	S	O	T, Abm
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus utiformis	Lagartija escamosa de suelo	Cope, 1864	E			R	Pc	S	Ch, In	T
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus bicarinatus	Roñito	(Duméril, 1856)	E			R	Pc	S	in	Abm
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	Phyllodactylus lanei	Pata de res	Smith, 1935	E			R	PC	S	Cn	T
Reptilia	Squamata	Teiidae	Cnemidophorus communis	Huico moteado-gigante	Cope, 1878	E	Pr		R	A	S	In, Fr	T
Reptilia	Squamata	Teiidae	Cnemidophorus lineatissimus	Huico de líneas de Jalisco	(Cope, 1878)	E	Pr		R	A	S	In, Fr	T
Reptilia	Testudines	Emyidae	Trachemys ornata	Jicotea	(Gray, 1831)	E			R	C	S	Pc, In, Iv	Ac

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### 4.2.2.3.6. Áreas de importancia para la fauna silvestre

La porción oriental de la Cuenca Hidrológico Forestal se encuentra en la Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra de Vallejo (Figura 51) esta es una de las zonas de la vertiente del Pacífico con una vegetación tipo de Selva Mediana subcaducifolia más conservadas; en donde aún se encuentran especies en algún estatus de protección (p/ej. el Jaguar), en este sentido 800.4276 ha de la cuenca hidrológico forestal se encuentra dentro del ANP Sierra de Vallejo es decir el 86% de la superficie, a su vez la porción del ANP que se incide con la CHF corresponden al 1% de la superficie del polígono del ANP.

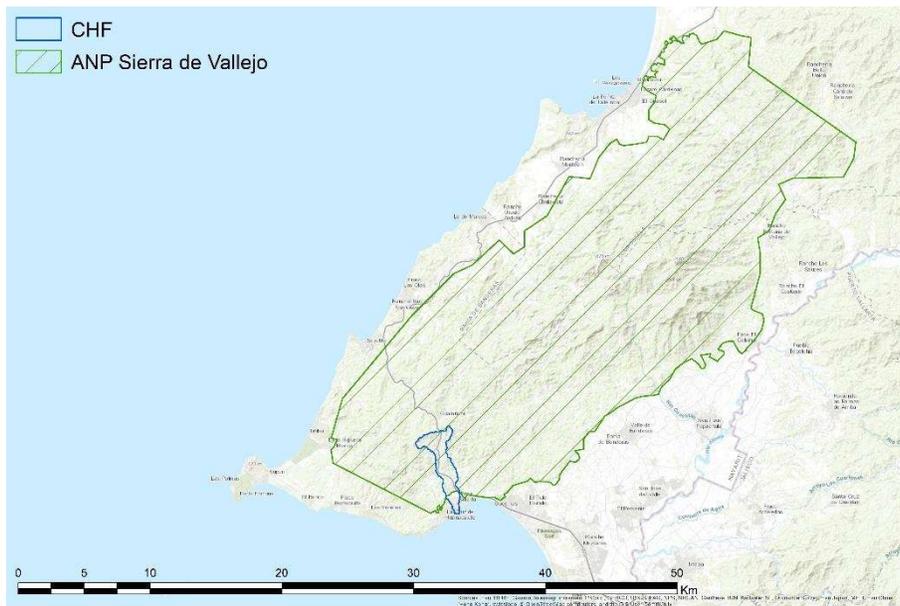


Figura 51. Relación de superficies entre la cuenca hidrológico forestal y el Área Natural Protegida Sierra de Vallejo.

#### 4.2.2.3.7. Índices de diversidad

La diversidad se refiere a la medida combinada del número de especies y el número de individuos de una especie, estos índices nos permiten determinar el número de especies presentes y el equilibrio demográfico en que se encuentran estas especies en un determinado sitio.

Un censo completo que nos permita conocer el número total de especies (S) solo es posible para ciertos taxa bien conocidos, superficies pequeñas y lapsos cortos de tiempo; por lo que generalmente es necesario recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad.

Se enfatiza el hecho que los índices fueron obtenidos a partir de la información generada por muestreo específicamente aplicados para este fin, que cumplieran los criterios metodológicos de sistematización, en la ejecución del muestreo se consideró la temporalidad en términos de horarios durante los días de muestreo y en términos de estacionalidad a lo largo del año, mismo esfuerzo de muestreo por sitio y mismos criterios de identificación de las especies. Fue necesario considerar las temporadas de migración de las diferentes especies, es importante hacer énfasis que el presente trabajo requirió de un esfuerzo de monitoreo superior en intensidad, extensión y temporalidad y el monitoreo para obtención de

índices es una fracción del esfuerzo total, por ello se observa que los listados a partir de los cuales se generan los índices (Anexo 3) son inferiores en cantidad de especie a los listados totales resultantes de diversidad de fauna generados.

Todo ello nos permitió obtener listados para la generación de índices de diversidad (Anexo 3) generados a partir de monitoreo sistematizados aplicando la metodología que se presenta a continuación:

Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ). El cual proporciona información sobre la estructura comunitaria al considerar la relación entre la riqueza específica y conjunto tanto el número de especies como la abundancia de cada una. Se expresa de la siguiente manera:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e p_i$$

Dónde:

- S = número de especies (riqueza de especies)
- $p_i$  = abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la Xi especie multiplicado por 100 y dividido entre el número total de individuos registrados).

Una vez procesada la información nos permitió obtener los índices que se resumen en la Tabla 70.

Tabla 70. Resumen de índices de diversidad de fauna silvestre en la cuenca hidrológico forestal.

PARÁMETROS	AVIFAUNA	HERPETOFAUNA	MASTOFAUNA
Ejemplares	260	27	18
Riqueza (S)	66	13	14
Índice de Shannon	3.860	2.345	2.553
H máx. = Log(S)	4.190	2.565	2.639
Equidad	0.921	0.914	0.967
Hmax-Hcalc	0.330	0.219	0.086

La máxima diversidad que se puede alcanzar es el valor de H máx., para todos los casos el índice de diversidad es cercano al valor de H máx. superando en todos los casos el 90% de este valor (Grafico 52), esto respecto de la máxima diversidad que cada grupo puede obtener para cada caso, sin embargo, es importante también considerar el índice de diversidad como valor individual para cada grupo el cual tendrá relevancia en su comparativa con los índices de diversidad para el predios que se propone para CUSTF.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

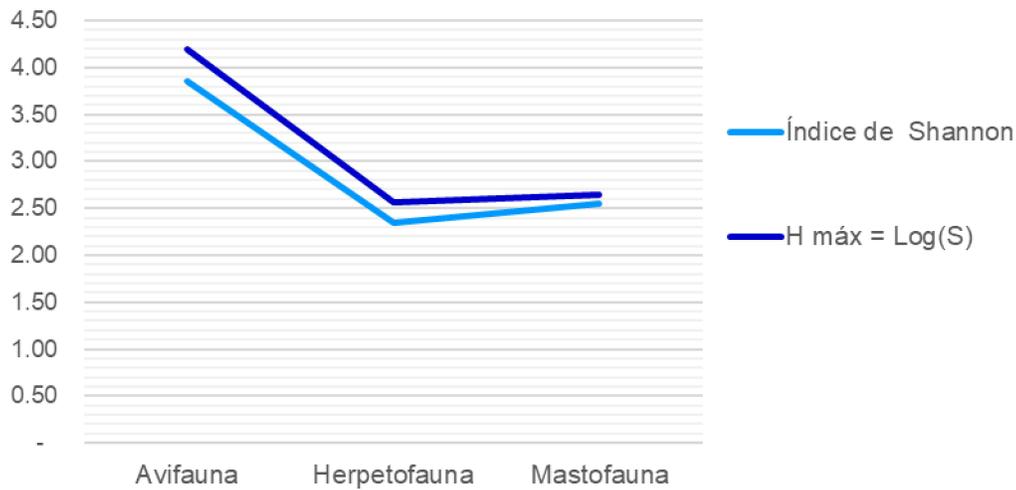


Figura 52. Índices de diversidad de Shannon para grupo faunístico Vs. el valor de H máx.

#### 4.2.2.4. Fauna del polígono propuesto para CUSTF

El estado de Nayarit ocupa el décimo lugar entre los estados de México por el número de especies de vertebrados terrestres. Además, cuenta con 183 especies endémicas de la región Mesoamericana y por otro lado comprende 104 especies endémicas de México, además alberga 7 especies endémicas para el estado (Pulido, 1995).

A fin de contar con información acerca de la fauna silvestre de los polígonos que se proponen para cambio de uso de suelo se realizaron acciones de monitoreo que nos permitieran obtener información acerca de la composición de diversidad de fauna; estimación poblacional y especies en riesgo o de atención especial, esto para ser considerados en las actividades de protección específicas para fauna silvestre y para contar con elementos de contraste con la CHF.

##### 4.2.2.4.1. Metodología

###### *Anfibios y reptiles*

Para el muestreo de los anfibios y reptiles se utilizaron transectos basados en el método de transectos en banda (Fitch, 1992 y Sutherland, 2004), para el caso particular los transectos fueron de longitud variable sin embargo metodológicamente es válido ya que se cumplen con los objetivos del método, en dichas bandas se hizo la búsqueda intensiva de estos organismos con ayuda de ganchos herpetológicos considerando aquellos espacios donde fuera posible encontrar ejemplares de herpetofauna como: entre hojarasca, bajo rocas, sobre los árboles, en cavidades, en cuerpos de agua, en troncos caídos, etc.

El número de bandas por sitio de muestreo se estableció con base en las condiciones de cada sitio y por cada tipo de vegetación. Los muestreos se realizaron durante las temporadas de secas y lluvias. Los transectos se realizaron entre las 06:00 a las 12:00 y las 18:00 a las 20:00 horas, lapso de tiempo de mayor actividad de estos organismos.



### **Aves**

Para caracterizar la comunidad de aves, se utilizó el método de puntos de conteo de radio fijo de dos bandas (Ralph *et al.* 1996, Sutherland 2006), los cuales se muestrearon inmediatamente después del amanecer entre las 06:30 y 11:00 horas.

Además, se realizaron recorridos de inspección durante el día y la noche para registrar las especies no observadas ni escuchadas durante los muestreos. Los recorridos nocturnos fueron para registrar especies crepusculares y nocturnas (*Camprimulgiformes*; *chotacabras* y *tapacaminos* y *Strigiformes*; búhos y tecolotes).

El número de bandas por sitio de muestreo se estableció con base en las condiciones de cada sitio y por cada tipo de vegetación. Los muestreos se realizaron durante las temporadas de secas y lluvias. Los transectos se realizaron de las 6:30 a las 10:00 y 18:00 a las 19:30 horas, lapso de tiempo de mayor actividad de estos organismos.

### **Mamíferos**

Los mamíferos cuentan con una amplia diversidad de adaptaciones a diferentes condiciones ambientales, que comprenden desde los hábitats aéreos, terrestres y acuáticos, por lo tanto, las metodologías utilizadas para este grupo se subdividieron para la generación de información más detallada y acertada.

Las salidas de campo se realizaron durante diferentes temporadas climáticas. Se aplicaron técnicas estándar para la medición y monitoreo de los distintos grupos de mamíferos (Sutherland 1996, Wilson *et al.* 1996, Boitani y Fuller, 2000).

Mamíferos medianos y grandes: Se realizaron transectos diurnos y nocturnos dentro de la zona de estudio, para realizar el registro de rastros (huellas, excretas, marcas, cadáveres, pelo, etcétera) y la observación directa de algunos individuos. Los transectos fueron de longitud variable y el rumbo lo definió el terreno a criterio del personal operativo.

Ratones: para el muestreo de roedores se utilizaron 10 trampas Sherman colocadas a lo largo transectos, ocupados también en la búsqueda de rastros, los cuales se describieron anteriormente. Las trampas se colocaron al atardecer tratando de buscar lugares de posibles refugios para roedores (troncos, piedras, raíces, hoyos, etc.) y fueron cebadas con una mezcla de avena con esencia de vainilla. La revisión se efectuó por la mañana día siguiente al de su colocación.

### **Esfuerzo de muestreo**

Se establecieron dentro de los polígonos que se proponen para el cambio de uso de suelo transectos y puntos fijos de monitoreo con el objetivo de contar con información acerca de la diversidad de fauna presente en los mismos, para ello se establecieron 6 transectos y 21 puntos de muestreo (Figura 53, Tabla 71 y Tabla 72).

Tabla 71. Coordenadas UTM de la ubicación de los puntos o estaciones de muestreo del polígono de CUSTF.

NUMERO	X	Y	NUMERO	X	Y
1	460557	2297502	11	460692	2297409
2	460563	2297527	12	460729	2297417
3	460619	2297544	13	460740	2297402

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

NUMERO	X	Y	NUMERO	X	Y
4	460594	2297530	14	460709	2297396
5	460606	2297492	15	460634	2297438
6	460644	2297478	16	460670	2297392
7	460655	2297449	17	460710	2297349
8	460682	2297466	18	460731	2297311
9	460692	2297447	19	460741	2297342
10	460704	2297435			

Tabla 72. Coordenadas UTM de ubicación de los extremos de transectos para el monitoreo de fauna silvestre en el Predio para CUSTF.

NUMERO	LONGITUD	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FINAL	
		X	Y	X	Y
1	103	460735	2297449	460677	2297493
2	201	460705	2297473	460619	2297545
3	69	460685	2297492	460652	2297518
5	98	460758	2297429	460693	2297410
4	212	460747	2297295	460610	2297433
6	57	460548	2297479	460560	2297532

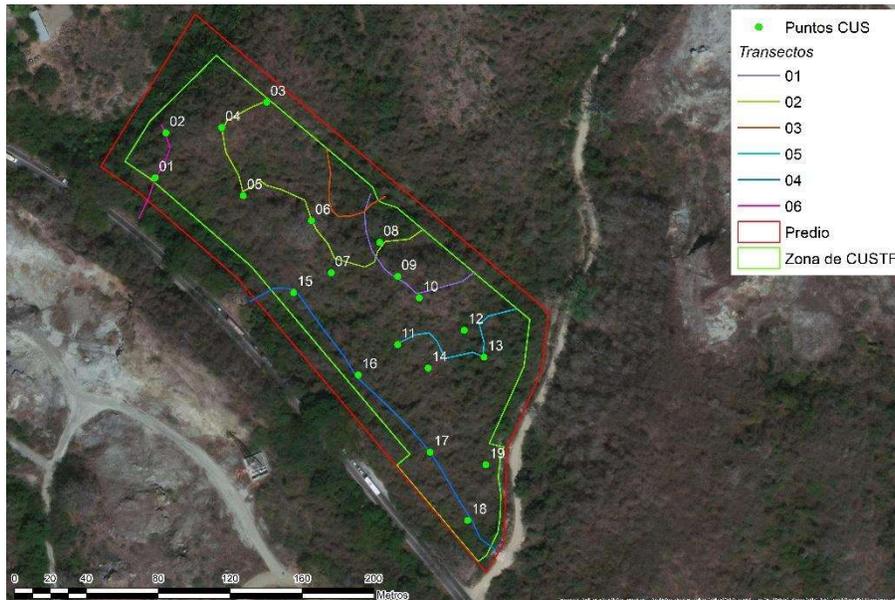


Figura 53. Ubicación de los transectos y puntos de muestreo en el polígono para CUSTF.

#### 4.2.2.4.2. Resultados

Se realizaron 72 registros de 31 especies de estas solo una especie correspondió a los anfibios, contrariamente de las aves se contabilizaron 31 especies de 17 familias y 9 órdenes de los mamíferos y reptiles fueron 5 especies para una de estas clases, la Tabla 73 muestra el resumen de estos registros.

Tabla 73. Resumen de la riqueza de especies en los polígonos que se proponen para CUSTF.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOM 059 (Pr)
Amphibia	1	1	1	
Aves	8	14	25	
Mammalia	3	3	3	
Reptilia	1	3	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>1</b>

### Especies en riesgo

Las especies en riesgo son aquellas que sus poblaciones han ido disminuyendo debido a actividades humanas como la transformación de su hábitat, sobreexplotación, interacciones con especies invasoras, efectos de la contaminación, al punto que se considera necesario protegerlas.

Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010. En México el instrumento legal que las protege se conoce como NOM-059. Esta Norma utiliza cuatro categorías de acuerdo a su estado de conservación: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

En el área de CUSTF se registró una sola especie considerada en la NOM y otro bajo el criterio la CITES (Tabla 74) considerada en el apéndice II que las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Tabla 74. Especies considerados en la NOM 059-SEMARNAT-2010, y en la CITES con alguna categoría de riesgo registradas en la zona de CUSTF.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOM	CITES
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>		II
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Pr	

### Especies endémicas

En la naturaleza, existen organismos que se encuentran únicamente en algún sitio determinado o restringido, son componentes notables de la biodiversidad del planeta y piezas invaluable de la trama de la vida, se les conoce como especies endémicas. Se dice que una especie es endémica (E) de un país (endemismo político o nacional) cuando su ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, mientras que las especies Cuasi endémicas (CE) son las que tienen la mayor parte de su distribución en México, con pocas localidades marginales en algún país colindante, Semiendémicas (SE) son especies que exceptuando su período de migración, sólo están en México, los muestreos nos permitieron determinar la presencia de 12 especies con algún grado de endemismo (Tabla 75).

Tabla 75. Especies endémicas y semiendémicas registradas en el CUSTF.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	TIPO DISTRIBUCIÓN
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	CE

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	TIPO DISTRIBUCIÓN
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	E
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	E
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	E
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	E
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	E
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	SE
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	E
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	E
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	E

### Criterios de importancia ecológica

Otros criterios de importancia ecológica además de los anteriores, son los que refieren a la abundancia (Tabla 76), sociabilidad (Tabla 77), alimentación (Tabla 78) y distribución vertical (Tabla 79).

Tabla 76. Abundancia, Se clasifica en cinco categorías.

CLAVE	RANGO	DESCRIPCIÓN
A	Abundante	Especie fácilmente detectable en grandes números
C	Común	Especies observadas en números bajos y en grupos pequeños
Pc	Poco común	Especie en la que se observaron pocos individuos
R	Rara	Especie poco observada

Tabla 77. Sociabilidad, Se refiere al tipo de organización social de las especies.

CLAVE	RANGO	DESCRIPCIÓN
S	Solitario	Cuando sólo se observa un individuo
P	Pareja	Hembra y macho sea en época reproductiva o no
G	Gregaria	Conformación de grupos de tres o más individuos
Gd	Gregario disperso	Aun cuando los organismos no se encuentran físicamente inmediatos, estos mantienen cercanía y comunicación

Tabla 78. Alimentación, se asignan categorías de acuerdo al tipo de alimento que consumen.

CLAVE	CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
H	Herbívoro	especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros
Cn	Carnívoro	especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos
Cñ	Carroñero	especies que se alimentan de material animal en descomposición
F	Frugívoro	especies que consumen principalmente frutos
G	Granívoro	se alimentan de semillas principalmente
Is	Insectívoro	especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación
N	Nectarívoro	cuando el néctar es la principal fuente de alimentación
Iv	Invertebrado	cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación
O	Omnívoro	especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados.- frutos, hojas, entre otros
Ps	Piscívoro	Especies que se alimentan de peces

Tabla 79. Distribución vertical, se basa en el estrato de la vegetación donde se desarrollan los individuos de la especie.

CLAVE	CARACTERÍSTICA
Ac	Acuático o semi-acuático
T	Terrestre
Ar	Arbustiva
Abm	Arborícola estrato medio (sub-dosel)
Abs	Arborícola estrato superior (dosel)

Tabla 80. Especies de fauna silvestre en el predio de CUSTF considerando los criterios de importancia ecológica.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Residencia	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Distribución vertical
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	R	Pc	S	In	T
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	R	C	G	Cñ	Abs
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	R	A	G	Cñ	Abs
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	R	C	S	N, In	Abm, Ar
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	R	C	G,S	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	R	Pc	G	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagoenas flavirostris</i>	R	A	G	Gr	Abm
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	R	C	G	Gr	Abm
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	A	G	O	Abm, Ar
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	R	C	G	G, In, F	T, Abm
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parcellina</i>	R	PC	S	Gr, Fr	Abm
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	R	C	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	MI	C	G	Gr	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	R	C	G	In, Gr	Ar
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	R	A	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	R	C	G	Gr, In	Abm
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	R	Pc	S, P	O	Abs
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	A	G	O	Abm
Aves	Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	MI	C	G	In	Abm
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	R	A	S	In	Abm
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	MI	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	MV	Pc	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	R	C	S	In	Abs
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	MI	C	S, P	In	Abm, Ar
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	R	A	S, P	In	Abm
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	R	C	S	Gr, In	Abm
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	R	C	S	In	T
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	R	C	S	H	T
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	R	Pc	S	Gr, Fr	Abm
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	R	C	S	In	T, Abm
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	R	Pc	S	Cn, In	T
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	R	Pc	S	in	Abm
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	R	A	S	In, Fr	T

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

### Índices de diversidad

La diversidad se refiere a la medida combinada del número de especies y el número de individuos de una especie, estos índices nos permiten determinar el número de especies presentes y el equilibrio demográfico en que se encuentran estas especies en un determinado sitio, resultan ser muy útiles para contrastar diferentes áreas hábitats o ecosistemas, para el caso que nos ocupa (Tabla 81) nos permitirá contar con elemento para ponderar la diversidad de fauna entre las zonas que se proponen para Cambio de Uso de Suelo y el resto de la Cuenca Hidrológico Forestal.

Tabla 81. Resumen de índices de diversidad de fauna silvestre en la zona de cambio de uso de suelo.

PARÁMETROS	AVIFAUNA	HERPETOFAUNA	MASTOFAUNA
Ejemplares	54	13	5
Riqueza (S)	25	5	3
Índice de Shannon	3.03	1.38	0.95
H máx. = Log(S)	3.22	1.61	1.10
Equidad	0.94	0.86	0.86
Hmax-Hcalc	0.19	0.23	0.15

### 4.2.3. Paisaje

El paisaje es un factor ambiental ligado a una experiencia subjetiva; esta subjetividad no invalida un análisis objetivo del nivel de intervención que puede tener un sitio. También es un indicador de salud ambiental y del estilo de desarrollo del mismo ser humano.

El paisaje en el sitio del Proyecto, se encuentra impactado por las actividades antropogénicas que se han desarrollado en la zona; sin embargo, el paisaje en el sitio del Proyecto no será modificado significativamente con la realización de las actividades de aprovechamiento, pues, se procuró un plan de explotación que contempla áreas de protección, reforestación y conservación de recursos naturales, procurando además evitar en la medida de lo posible el desmonte de arbolado que aun entrando dentro de la superficie de aprovechamiento no sea necesario su derribo. También se utilizarán los caminos antiguos para de esta forma reducir la huella del proyecto.

En general, el paisaje del área de estudio está dividido en dos tipos según INEGI. Al Norte está definida como una gran sierra alta compleja, ahí es posible observar vegetación característica de selva media subcaducifolia; en buen estado de conservación. También se puede observar al pie de la serranía, donde se encuentra inserto el Proyecto, el sistema de topofomas de lomerío, donde se puede observar el tipo de vegetación selva baja caducifolia, en estado de perturbación por las actividades antropogénicas y asentamientos humanos cercanos a la zona.

Una de las principales afectaciones que causará el proyecto, recaerá en la geomorfología y la vegetación, por consiguiente, en la horizontalidad y continuidad del paisaje, aun tratándose de una zona previamente impactada.

### 4.2.4. Medio socioeconómico

El presente proyecto tiene relación de manera directa con las localidades de Bucerías y Cruz de Huana-castle, municipio de Bahía de Banderas, particularmente en lo que respecta a mano de obra no especiali-

zada, por ello la información que se plasme será la relacionada directamente con el municipio Bahía de Banderas donde se encuentran concentrados los diferentes servicios.

#### 4.2.4.1. Población y economía

El censo de población y vivienda del INEGI 2010, señala que la población total del municipio de Bahía de Banderas es de 124 205 habitantes, que representan el 8.73 % de la población estatal, de las cuales 62 999 son varones y 61 206 son mujeres.

Condición de actividad económica de la población.

Tabla 82. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)*	54,444	36,315	18,129	66.70	33.30
Ocupada	51,551	33,913	17,638	65.79	34.21
Desocupada	2,893	2,402	4,91	83.03	16.97
Población no económicamente activa**	35,737	9,518	26,219	26.63	73.37

Notas:

(\*) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían un trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(\*\*) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres de hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2010.

El municipio de Bahía de Banderas se encuentra conformado en su mayor parte con población joven, por lo que se percibe la dualidad de las localidades cuyo desarrollo depende de un solo sector económico, como lo es el turismo.

#### ***Natalidad y mortalidad***

Según INEGI, para el municipio de Bahía de Banderas el número total de nacimientos registrados hasta el 2016 fue de 2 636, mientras que el índice de defunciones generales en el año 2016 fue de una cifra de 524.

#### ***Indicadores de marginación***

Se ha considerado mencionar el grado de marginación y de rezago social de la localidad como un referente del desarrollo de la zona.

Tabla 83. Indicadores de marginación del municipio de Bahía de Banderas, 2010.

INDICADOR	VALOR
Índice de marginación	-1.50660
Grado de marginación *	Muy bajo
Índice de marginación de 0 a 100	10.65
Lugar a nivel estatal	18
Lugar a nivel nacional	2317

Nota:

(\*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### *Indicadores de marginación para Bucerías*

Según CONAPO (2012), Bucerías es una localidad con una población que va de los 2,500 a 14,999 habitantes y presenta un grado bajo de marginación.

#### **4.2.4.2. Factores socioculturales**

A continuación, se describen el conjunto de elementos que por el peso específico de los habitantes de la zona y el interés de la colectividad infieren entre el Proyecto y los factores socioculturales.

#### ***Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del Proyecto; así como a las características del uso***

El sitio del proyecto, por su cobertura y topografía, se considera como *terrenos forestales con perturbación*, con modificación del paisaje en su área de influencia por la explotación de materiales pétreos.

#### ***Nivel de aceptación del proyecto***

Las pretendidas actividades de aprovechamiento de materiales pétreos en el sitio del proyecto, mantienen un nivel de aceptación favorable de parte de los habitantes de las localidades cercanas y sus asociaciones ejidales.

#### ***Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo***

El área de influencia del proyecto se ve desprovista de sitios de recreación, aprovechamiento colectivo y/o puntos de reunión, toda vez que el sitio se ubica fuera de cualquier área urbanizada.

#### ***Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia***

Se notifica la inexistencia de patrimonios históricos de valor fisonómico en la zona de influencia del proyecto y que contrapongan las pretendidas actividades de aprovechamiento de materiales pétreos.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia ha efectuado diversas exploraciones y prospecciones en el territorio municipal, como resultado de las cuales se han identificado 26 vestigios; las localidades de Bucerías y Cruz de Huanacaxtle se incluyen en el listado.

El propio Instituto Nacional de Antropología e Historia tiene identificadas y catalogadas un total de 12 monumentos históricos en la cabecera municipal, Valle de Banderas, así como dos más de carácter rural: uno en las afueras de El Coatante y otro, la hacienda de Tescalante, en las inmediaciones de San Vicente.

El resto del patrimonio cultural no catalogado se reduce a las edificaciones de culto las cuales se mantienen en aceptable estado de conservación. Al ser las localidades municipales de una tradición festivo-religiosa arraigada, las iglesias y templos de las diversas localidades representan los elementos más importantes de referencia histórica, cultural y de arraigo. Los de las localidades tradicionales más consolidadas como Valle de Banderas, San José de Valle y San Juan de Abajo, siguen de cerca el modelo de la Parroquia de Puerto Vallarta: se trata de construcciones de tabique recocado con la tipología de torre única central sobre el ingreso.

#### 4.2.5. Diagnóstico ambiental

La integración de los componentes del inventario ambiental es una parte fundamental para poder continuar con el diagnóstico ambiental; en este apartado se analiza de manera integral la información presente en este capítulo.

La interpretación del funcionamiento de los ecosistemas es muy variable, ésta no se puede interpretar de manera individual, si no, como el complejo sistema que es y como éste influye en todo lo que se rodea.

Empezando con el clima, el sistema ambiental cuenta con dos tipos de clima, los cuales son  $Aw_1(w)$  y  $Aw_2(w)$ ; ambos cálidos subhúmedo con lluvias en verano y los más húmedos de su categoría. La diferencia radica en el volumen de precipitación en verano, la cual es menor a 60 mm para  $Aw_1(w)$  y de 0 a 60 mm para  $Aw_2(w)$ ; de esta manera, los niveles de precipitación anuales son de 1,011.1 mm, siendo el mes de agosto el más lluvioso con 291.3 mm y el marzo el más seco con 4.9 mm. Sus niveles de oscilación térmica van de los 22.8°C en julio a los 22.5°C en enero y febrero. Y, sus vientos viajan en dirección noroeste a suroeste.

Estos elementos climáticos no son los únicos que definen al clima, también los factores están íntimamente relacionados; en éste caso, la particular fisiografía es un factor determinante. Puesto que confluyen dos sistemas de topoformas; la *Llanura costera con deltas* y la *Sierra alta compleja*, ambas de la subprovincia *Sierras de la Costa de Jalisco y Colima* que pertenece a la provincia *Sierra Madre del Sur*. Estos sistemas de topoforma se componen de suelo litoral  $Q(li)$  y suelo aluvial  $Q(al)$  ambos del Cuaternario (Pleistoceno y Reciente), estos en las partes bajas y de transición entre la zona costera y la sierra alta; la última unidad geológica es el  $K(Gr)$ , y se puede encontrar en toda la zona de sierra, está representada por andesitas, e interacciones de lutitas, areniscas, toba y derrames de composición dacítica y caliza que son afectadas por granito que muestra variaciones a granodita y tonalita. Todas estas consideradas del Cretácico.

Miles de millones de años han transcurrido desde la formación de las ya mencionadas unidades geológicas, tiempo suficiente para que se formaran distintos tipos de suelos sobre ellas. Específicamente se formaron cinco tipos de suelo encontrados en cuatro grupos de suelos. Los tipos de suelo son leptosol, regosol, pheozem, fluvisol y arenosol; los grupos son  $LPmo+RGeulep+PHlep/1$ ,  $PHlep+LPmo+LPeu/1$ ,  $LPeu+RGeulep+LPmo/1$  y  $PHha+FLeu/2$ . Los suelos generados son moldeados a su vez por el viento, el agua y la biota, esto genera relieves muy dinámicos que van de los 0 a 68 msnm en la zona costera y llanura inundable; de 68 a 1909 msnm en la zona de transición y; de 109 a 599 msnm en la zona de sierra. Estos cambios de altitud no son homogéneos y como respuesta se generan pendientes que van desde niveles planos (0 – 3 % de pendiente), a escarpados (> 45 % de pendiente).

Como ya se mencionó, el relieve descrito es en parte moldeado por el recurso hídrico, las pendientes encontradas permiten la formación de tres escurrimientos de tipo exorreico vertiente; estos escurrimientos forman microcuencas, dentro de las cuales el coeficiente de escurrimiento es superficial, es decir, va del 10 al 20 %. Estas microcuencas forman parte de la Subcuenca Hidrológica R. Huicicila (a) de la Cuenca Hidrológica R. Huicicila - San Blas (B) perteneciente a la Región Hidrológica Huicicila (RH13).

El agua que no vierte al mar es filtrada y depositada en los mantos freáticos a distintos niveles de permeabilidad, siendo el caso de permeabilidad baja (B) para materiales consolidados sobre rocas ígneas

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

extrusivas; alta (A) para materiales no consolidados sobre suelo aluvial y media (M) para materiales no consolidados sobre suelo fluvial. El acuífero al que se filtran las aguas es el llamado *Valle de Banderas (18-07)*, perteneciente a la región Hidrológico-Administrativa “Lerma-Santiago-Pacífico”.

El acuífero 1807 es de tipo libre, cuenta con 209 aprovechamientos con un volumen total de extracción de agua subterránea de 22.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 65.04 por ciento se destina a uso de servicios. El segundo uso, en volumen de importancia, es el agrícola, con 19.63 por ciento de la extracción total; el resto de las actividades utilizan el 15.33 por ciento.

Estas características abióticas permiten que estos sitios cuenten con alta diversidad biológica. Prueba de esto es que el 71.9 % del SA está representado por selvas tropicales. Los tipos de vegetación que la representan son selva baja caducifolia (SBC) y selva mediana subcaducifolia (SMS). La diversidad vegetal del SA consta de 76 especies registradas; 36 de estrato alto, 38 de estrato medio y 2 de estrato bajo. También se puede inferir la información antes sealada en base a los estudios de CONANP (2012), que muestran 1,134 especies para la región Sierra de Vallejo – Río Ameca; de Ramírez y Cupul (1999), que encontraron 453 especies para la Bahía de Banderas; y de CONAFOR (2015), que indica 281 especies para selvas medianas y de 263 para selvas bajas dentro del estado de Nayarit.

La fauna es también un grupo altamente diverso. Una vez identificada la información acerca del sistema ambiental, combinando los listados encontrados e integrando los registros del presente estudio se logró integrar un listado de 340 especies de estas 63 se encuentran consideradas con algún estatus de riesgo en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010; seis especies de Amphibia, 296 especies de aves; 27 especies de Mammalia; y 21 especies de Reptilia.

Dentro de los grupos más estudiados encontramos a los vertebrados terrestres. Para la herpetofauna se registran 121 especies, agrupadas en 30 anuros y 91 reptiles en la región Sierra de Vallejo – Río Ameca (CONANP, 2012 y Ceballos, *et al.*, 2010). Para el grupo de las aves se registran 426 especies de aves terrestres y acuáticas en la región Sierra de Vallejo – Río Ameca, de las cuales 14 son endémicas de México y 62 están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; 18 amenazadas, 37 sujetas a protección especial y siete en peligro de extinción (CONANP, 2012). Por sí sola, la Sierra de Vallejo tiene una riqueza de 261 especies (Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares, 2014); mientras que para la desembocadura del río Ameca se tienen registros de 54 especies (Martínez- Martínez y Cupul-Magaña, 2001). En cuanto a mamíferos silvestres, en la región Sierra de Vallejo – Río Ameca se registran 88 especies; once dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, seis amenazadas y cinco en peligro de extinción (CONANP, 2012 y Ceballos, *et al.*, 2010).

Toda esta biodiversidad está sujeta a distintos usos y manejos. Existen dos grandes formas en que estos recursos son utilizados, el cambio de uso de suelo que origina una pérdida de hábitats y el aprovechamiento perceptual. El cambio de uso del suelo ha derivado en la presencia de zonas agropecuarias, destinadas al pastoreo extensivo del ganado bovino, así como a pequeñas plantaciones agrícolas; y en la expansión de la zona urbana, la cual se representa en la zona baja por un corredor turístico, con infraestructura destinada para éste fin y con los establecimientos de servicios necesarios para el abastecimiento de tal industria. Por último, también se realiza una expansión tierra arriba con el fin de crear zonas de viviendas.



El aprovechamiento perceptual involucra al valor intrínseco de las cosas, los servicios recreativos y culturales. En cuanto a la apreciación cultural, no se cuenta con monumentos históricos o zonas arqueológicas dentro del SA. Respecto al paisaje, se encuentra dividido en tres Unidades Paisajísticas y dos cuencas visuales. La calidad visual es baja para la cuenca visual A, donde se encuentra toda la zona urbana y zona de playa y; alta para la cuenca visual B, donde se aprecian las selvas en sierras. Pese a esto, la calidad visual para todo el SA es media.

La localidad de mayor importancia del sistema ambiental es la de Bucerías, la cual a su vez pertenece al municipio de Bahía de Banderas. Éste municipio cuenta con una población de 124 205 habitantes, que representan el 8.73 % de la población estatal, de las cuales 62 999 son varones y 61 206 son mujeres. En 2016 el número de nacimientos fue de 2 636, mientras que las defunciones ascendieron a 524.

Dentro de la población se consideran a 54,444 personas como económicamente activas, y a 35,737 como no económicamente activas. Las 34,024 personas restantes no son consideradas dentro de ésta categoría. El grado de marginación es muy bajo para Bahía de Banderas y bajo para la localidad de Bucerías.

Esta población hace usos de suelo específicos para la zona urbana. Se tienen así tres usos de suelo, el hotelero, recreativo y de servicios.

Estas zonas pobladas, así como la infraestructura y áreas naturales se encuentran bajo riesgo por fenómenos naturales. Para huracanes y tormentas tropicales, el ÁI es una zona de alto riesgo de afectación; para tormentas eléctricas el riesgo es medio; el riesgo de sequía es bajo; el riesgo de afectación por temperaturas máximas absolutas (38 °C) es alto y medio (22 °C) por temperaturas mínimas absolutas; el riesgo de afectación por vientos mayores a 130 km/h es bajo para la zona que corresponde a la Sierra de vallejo y alto para la zona de transición y zona costera; se pueden presentar niveles bajos y medios de afectación por inundación pluvial y fluvial y un alto riesgo de inundación cosera o de marea para el ÁI; el riesgo por heladas y granizo es muy bajo, mientras que la zona está fuera de las condiciones necesarias para la generación de nevadas.

Los fenómenos geológicos que pueden afectar al SA son la presencia de tres fallas normales y cinco fracturas dentro de este; que se encuentra en la *zona sísmica D* (de alta exposición), lo que hace que la vulnerabilidad sea media y el nivel de riesgo bajo, por afectación sísmica; el ÁI también corre peligro por licuefacción de arenas; la afectación por maremotos presenta un peligro alto para la línea de costa y la zona urbana; el riesgo por vulcanismo es muy bajo; la afectación de flujos presenta un riesgo bajo; no existe riesgo por caídas y/o derrumbes y todo el SA se encuentra libre de zonas de afectación o riesgo por hundimiento.

El *Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio (POEGT)* identifica la situación ecológica actual que guarda el sistema ambiental, su escenario, prioridad y estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental en la zona. A continuación, se sintetizan los aspectos ecológicos relevantes que aplican a la naturaleza del Proyecto y sitio en cuestión:

El sistema ambiental se encuentra inmerso en la **región ecológica No. 6.32** y su respectiva **unidad ambiental biofísica 65**. *Sierras de la costa de Jalisco y Colima*, donde su estado de conservación se cataloga como estable. Conflicto Sectorial Medio. **Media superficie de ANP's**. Media degradación de los Suelos. **Alta degradación de la Vegetación**. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogéni-



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

ca es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. **El uso de suelo es Forestal y Agrícola.** Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. **Alta importancia de la actividad minera.** Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario para la región al año 2033 pasa de estable a inestable. **Se marca como política ambiental la protección, preservación y aprovechamiento sustentable.** Se mantiene una prioridad de atención baja.

La problemática ambiental relevante de la unidad ambiental 20 A1 “Sierra Vallejo” del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, del cual forma parte el sistema ambiental del Proyecto es la siguiente:

- Tala de forma aislada, aunque tiende a ser selectiva en algunos sitios explotándose sobre todo palmas. Pastoreo aislado.
- Caza y comercio ilegal de fauna silvestre.
- Modificación del hábitat por actividades productivas.
- Modificación del paisaje por la explotación de bancos de materiales.
- Presión puntual de asentamientos (Bucerías, La Cruz de Huanacastle).



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

## CAPÍTULO 5

### Identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales

Para llevar a cabo la correcta evaluación de los diferentes aspectos ambientales que tienen alguna relación con las actividades que se realizarán en el proyecto y que afectarán de alguna manera el medio ambiente se realizó un análisis del sitio del proyecto considerando el polígono y áreas colindantes partiendo del proceso que se llevará a cabo durante cada una de las etapas del proyecto.

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

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto se hace uso del Método de Vicente Conesa Fernández (CONESA, V. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1997.), quien propone una metodología para realizar la valoración cualitativa de los impactos ambientales generados por distintos tipos de proyectos.

La metodología fue propuesta en 1987 y sucesivamente revisada en 1991, 1995 y 1997. Según Conesa, el proceso de valoración de los impactos comprende dos etapas: la valoración cualitativa (importancia) y la valoración cuantitativa (magnitud).

Para la evaluación de los impactos del presente estudio se realiza solo la primera etapa para una valoración cualitativa de acuerdo a la importancia de los impactos por lo que no se estima necesaria la evaluación cuantitativa, esto debido al nivel de complejidad del estudio, en la siguiente tabla (tabla 84) se muestran los criterios para la evaluación.

Tabla 84. Criterios utilizados para la evaluación del nivel de importancia ambiental de los impactos.

SIGNO	(S)	INTENSIDAD Grado de destrucción	(IN)
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN Área de influencia	(EX)	MOMENTO Plazo de manifestación	(MO)
Impacto puntual	1	Inmediato	4
Impacto parcial	2	Corto plazo (menos de un año)	4
Impacto amplio o extenso	4	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Impacto total	8	Largo plazo (más de 5 años)	1
PERSISTENCIA Permanencia del efecto	(PE)	REVERSIBILIDAD Reconstrucción por medios naturales	(RV)
Fugaz	1	Corto plazo (menos de un año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4	Largo plazo	3
		Irreversible (más de 10 años)	4
SINERGIA Potenciación de la manifestación	(SI)	ACUMULACIÓN Incremento progresivo	(AC)



Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1	No existen efectos acumulativos Existen efectos acumulativos	1
Si presenta un sinergismo moderado	2		4
Si es altamente sinérgico	4		
<b>EFEECTO</b> <b>Relación causa y efecto</b>	<b>(EF)</b>	<b>PERIODICIDAD</b> <b>Regularidad de la manifestación</b>	<b>(PR)</b>
Efecto indirecto o secundario	1	Si los efectos son continuos	4
Efecto directo o primario	4	Si los efectos son periódicos	2
		Si son discontinuos	1
<b>RECUPERABILIDAD</b> <b>Reconstrucción por medios humanos</b>	<b>(MC)</b>	<b>IMPORTANCIA</b> <b>Grado de manifestación cualitativa del efecto</b>	<b>(I)</b>
Si la recuperación puede ser total e inmediata	1	I = ±(3 Importancia + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)	
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2		
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	4		
Si es irrecuperable	8		

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente debe ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

La metodología a seguir se detalla a continuación:

1. Describir el medio ambiente como un conjunto de componentes ambientales.
2. Describir el Proyecto que se evalúa como un conjunto de actividades.
3. Identificar los impactos que cada actividad tiene sobre cada componente ambiental.
4. Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
5. Analizar la importancia global del Proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto.

## 5.2. Identificación de los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos

Para la identificación de los factores ambientales el medio ambiente se divide en dos sistemas ambientales: medio físico y medio socio económico y cultural, estos se subdividen en subsistemas ambientales: medio abiótico o inerte, medio biótico, y medio perceptual por una parte y medio rural, medio socio-cultural y medio económico por otra parte, los cuales a su vez se subdividen en componentes ambientales, que por último, pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros ambientales; dependiendo el número de estos de la minuciosidad con que se pretende ejecutar el estudio de impacto ambiental.

La finalidad de esta etapa es detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades del Proyecto en sus sucesivas fases (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento) supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tomando en cuenta las actividades que se desarrollarán en cada una de las etapas del Proyecto se identifican los componentes ambientales que se estiman serán afectados (tabla 85).

Tabla 85. Relación entre actividades del Proyecto por componente ambiental afectado.

Etapa	Actividad	Componente ambiental afectado
Preparación del sitio	Limpieza del sitio	Aspectos humanos
	Rescate de flora y fauna silvestre	Ecosistema terrestre
	Desmante y despalme selectivo	Suelo; subsuelo; ecosistema terrestre; paisaje;
Operación y mantenimiento	Excavación (corte)	Suelo; subsuelo; agua; aire; productivo
	Banqueo y extracción	Subsuelo; agua; aire; productivo
	Almacenamiento interno del material	Suelo;
	Carga, transporte y distribución	Comunicaciones; aire; suelo;
	Uso y consumo de bienes y servicios	Aspectos humanos; Suelo; agua; economía; servicios;
	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Aspectos humanos; Suelo; agua; economía; servicios
Restauración y abandono del sitio	Estabilización final de la plataforma	Subsuelo; suelo
	Restauración del predio	Suelo; subsuelo;
	Forestación del predio	Suelo; paisaje; ecosistema terrestre;

Los principales componentes ambientales que integran los subsistemas para la evaluación del presente Proyecto se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 86. Sistema ambiental para la evaluación del proyecto.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental afectado	Parámetro ambiental específico
Medio físico	Medio abiótico	Aire	Generación de polvos
			Ruido y vibraciones
			Humos y olores
			Calidad del aire
		Agua	Calidad de agua superficial
			Calidad de agua subterránea
		Suelo	Erosión
			Calidad del suelo
			Estabilidad del terreno
			Estructura del terreno
	Clima	Uso actual	
	Procesos	Microclima	
	Medio biótico	Ecosistema terrestre	Riesgos naturales
			Vegetación y flora:
			– Cubierta vegetal
– Especies protegidas o de interés especial			
– Hábitat especial			
– Atributos florísticos			
– Condición actual			
Fauna:			
– Distribución y abundancia			
– Especies protegidas o de interés			



Sistema	Subsistema	Componente ambiental afectado	Parámetro ambiental específico
	Medio perceptual	Paisaje intrínseco	especial
			– Condiciones del hábitat
			– Corredores biológicos
Medio socioeconómico-cultural	Medio rural	Productivo	Uso del territorio
		Comunicaciones	Transportes y vías
	Medio socio-cultural	Servicios	Desarrollo local
		Aspectos humanos	Percepción de impactos negativos
	Medio económico	Economía	Empleo
		Población	Dinamización del comercio local

### 5.3. Identificación de las actividades que pueden causar impactos

El aspecto clave para la identificación del impacto ambiental se relaciona con el hecho de ubicar o determinar las fuentes que lo originan por lo que se identifican las actividades que pueden causar impactos, sobre una serie de componentes ambientales.

En la siguiente tabla (tabla 87) se presentan las actividades que se desarrollaran en el proyecto y que pueden causar impactos ambientales:

Tabla 87. Actividades consideradas como fuentes de impacto ambiental.

Etapa	Actividad a desarrollar
Preparación del sitio	Limpieza del sitio
	Rescate de flora y fauna silvestre
	Desmonte y despalde selectivo
Operación y mantenimiento	Excavación (corte)
	Banqueo y extracción
	Carga, transporte y distribución
	Uso y consumo de bienes y servicios
Abandono (post-operación)	Mantenimiento de maquinaria y equipo
	Estabilización final de la plataforma
	Restauración del predio
	Forestación del predio

### 5.4. Identificación y caracterización de impactos ambientales del proyecto

Teniendo en cuenta los factores ambientales, se inicia con la identificación de las actividades que pueden causar impactos, sobre una serie de componentes ambientales, para determinar la matriz de identificación de impactos.

La matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

En la matriz se identifican las relaciones causa-efecto entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales señalados como relevantes. Los impactos ambientales han sido identificados mediante



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

el uso de una matriz de doble entrada de tipo causa-efecto, en el que en columnas se listan las actividades del proyecto y se las cruza en el eje horizontal con cada uno de los componentes ambientales con los efectos e impactos ambientales generados.



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

Tabla 88. Matriz de identificación de impactos.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Parámetro ambiental específico	Efecto	Actividades impactantes									Impacto ambiental						
					Preparación del sitio			Operación y mantenimiento				Abandono								
Medio físico	Medio Abiótico	Aire	Generación de polvos Ruido y vibraciones Humos y olores Calidad del aire	Emisión de gases, vapores, humos, polvos, partículas y ruido.	Limpeza del sitio	Rescate de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalme selectivo	Excavación (Corte)	Banqueo y extracción	Almacenamiento interno	Carga, transporte y distribución	Uso y consumo de bienes y servicios	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Estabilización final de plataforma	Restauración del predio	Forestación del predio	Contaminación atmosférica			
					Agua	Calidad de agua	Generación de residuos													Contaminación del agua
					Suelo	Hidrología superficial	Alteración de escurrimientos													
		Capacidad de infiltración	Alteración de subsuelo															Alteración de la captación de aguas superficiales al subsuelo		
		Medio Biótico	Suelos	Topografía	Topografía	Alteración de la estructura del terreno														Desestabilización de taludes
						Alteración del relieve del terreno														
	Adecuación del terreno																		Estabilización de la topografía del terreno	
					Generación de residuos											Contaminación del suelo				
					Exposición del suelo al aire libre												Erosión y degradación del suelo			
					Pérdida de la cubierta vegetal											Alteración del entorno natural				





La matriz permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

### 5.5. Caracterización de los impactos

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de identificación de impactos obtenida anteriormente. Los especialistas en la materia determinan la importancia de cada impacto. Los resultados quedarán consignados en la matriz de importancia de impactos del proyecto. Los elementos de la matriz de importancia identifican la trascendencia del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un componente ambiental considerado.

### 5.6. Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto.

Los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto son los siguientes atributos ambientales:

### 5.7. Atributos de los impactos

1. **Signo.** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que va a actuar sobre los distintos factores considerados.  
El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último.  
El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.
2. **Intensidad.** Representa la incidencia de la acción sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.  
La intensidad o grado de destrucción se determina por los siguientes criterios:
3. **Efecto.** Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir; impactar en forma directa, o “indirecto”, se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, vendría en causal de segundo orden. Este atributo se refiere a la relación causa y efecto.  
A los efectos de la ponderación del valor se considera
4. **Extensión.** Es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por las actividades del Proyecto. Se refiere en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto en que se sitúa el factor. Puede tratarse, por ejemplo, del área afectada por la acción, respecto al entorno total, en que se manifiesta el efecto.  
A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del Proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO<sup>2</sup> y su incidencia en el efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).
5. **Momento.** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa.

El momento se valora de la siguiente manera:

6. **Persistencia.** Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas

La persistencia se determina mediante los siguientes criterios:

7. **Reversibilidad.** La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial, por medios naturales.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

8. **Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir; la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previa a la actuación por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

9. **Sinergia.** Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma simultánea y los efectos son superiores a los que podrían esperarse cuando ocurrieran individualmente.

Se le otorga los siguientes valores:

10. **Acumulación.** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas), o en otras palabras, indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada.

La asignación de valores se efectúa considerando:

11. **Efecto.** Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

La asignación de valores se efectúa considerando:

12. **Periodicidad.** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constante en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o regular o esporádica en el tiempo.

Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

### 5.8. Importancia del impacto

La estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir; la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental expresa la “importancia del impacto” por lo que una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto.

Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

**Dónde**

<b>I</b>	Intensidad	<b>SI</b>	Sinergia
----------	------------	-----------	----------

<b>EX</b>	Extensión	<b>AC</b>	Acumulación
<b>MO</b>	Momento	<b>EF</b>	Efecto
<b>PE</b>	Persistencia	<b>PR</b>	Periodicidad
<b>RV</b>	Reversibilidad	<b>MC</b>	Recuperabilidad

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75 (tabla 89).

Tabla 89. Nivel de importancia de impactos ambientales.

Descripción	Valor	Importancia
Cuando la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa de prácticas correctoras.	Cuando presentan valores menores a 25.	<b>Irrelevante o compatible</b>
Aquel que para alcanzar las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo y, aunque no precisa de prácticas correctoras intensivas, se recomiendan adoptar medidas puntuales.	Cuando presentan valores entre 25 y 50	<b>Moderado</b>
Cuando para la recuperación de las condiciones del medio se exige la adopción de medidas correctoras, además de un período de tiempo dilatado.	Cuando presentan valores entre 50 y 75.	<b>Severo</b>
Aquel cuya magnitud implica una pérdida permanente de las condiciones iniciales sin posibilidad de recuperación, aún con la adopción de medidas correctoras.	Cuando su valor es mayor de 75.	<b>Crítico</b>

**Impacto positivo:** Son los impactos admitidos como tales, tanto por la comunidad científica y técnica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos.

## 5.9. Evaluación de los impactos ambientales del proyecto

Tomando en cuenta la metodología establecida a continuación se determina la importancia de los impactos ambientales identificados en el proyecto.

### Componente ambiental aire:

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Contaminación atmosférica	Emisión de gases, vapores, humos, polvos, partículas y ruido.	Abiótico	Todas las etapas del Proyecto.
<i>Descripción de la acción:</i> Los efectos en la atmósfera en su mayoría serán provocados por las actividades de operación minera. De igual manera, la emisión de contaminantes por la operación de maquinaria pesada y por los vehículos de carga.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	El impacto es negativo, pues repercute en la acumulación de gases de efecto invernadero e incremento de partículas, humos y polvos en la atmósfera, además de las emisiones de ruido; causando de daños a la salud en trabajadores.		-1
<b>Intensidad</b> Baja	La incidencia de las actividades se considera baja toda vez que las emisiones a la atmósfera serán dispersadas fácilmente por encontrarse en una zona donde los vientos corren libremente. De igual manera los niveles de emisión por combustión serán mínimos ya que se contemplarán medidas de mitigación, además serán operaciones de carácter temporal. Por otra parte, los polvos y partículas serán mitigados. Referente al ruido se emplearán tiempos selectivos y ordenados para provocar menos disturbios. En relación al tránsito vehicular, se contempla que este se incrementará en la		1



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

	zona a consecuencia del desplazamiento de las unidades hacia el Proyecto, resultando en un aumento en las emisiones antes mencionadas. Los niveles de perturbación para estos efectos se estiman bajos debido a que serán mínimos.	
<b>Extensión</b>	Incidencia apreciable en el medio. La fracción del medio afectado será apreciable en el medio hasta que se expandan en el ambiente y se dispersen fácilmente.	2
Parcial		
<b>Momento</b>	La manifestación del impacto es prácticamente inmediata, toda vez que el efecto aparece prácticamente en cuanto se emiten los contaminantes a la atmósfera.	4
Inmediato		
<b>Persistencia</b>	El efecto permanecerá por más de 10 años, toda vez que algunos de los contaminantes como es el caso de gases de combustión tardan más de 10 años para degradarse.	2
Temporal		
<b>Reversibilidad</b>	La posibilidad de recuperación del medio de manera natural se considera de largo plazo, considerando la posibilidad de recuperación mayor de 10 años.	3
Largo plazo		
<b>Sinergia</b>	El factor no actúa de manera sinérgica en los efectos del impacto.	1
No existe sinergia sobre un factor		
<b>Acumulación</b>	En la emisión de partículas y contaminantes a la atmosfera se tienen efectos acumulativos, particularmente en el efecto invernadero a nivel global.	4
Existen efectos acumulativos		
<b>Efecto</b>	Las actividades realizadas producen un efecto directo sobre el factor ambiental.	4
Directo		
<b>Periodicidad</b>	Los efectos estarán presentes de manera periódica a expensas de las actividades que se realicen.	2
Efectos periódicos		
<b>Recuperabilidad</b>	El factor afectado puede ser mitigable por las actividades de prevención establecidas.	4
Recuperación parcial		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 2 + 4 + 2 + 3 + 1 + 4 + 4 + 2 + 4 + 1)$	-32

**Componente ambiental agua:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Contaminación del agua	Generación de residuos	Abiótico	Preparación del sitio, operación y mantenimiento
<i>Descripción de la acción:</i>			
Éste tipo de aprovechamiento de recurso natural genera una gran cantidad de residuos y si no se tiene control sobre ello se pueden contaminar cuerpos de agua.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera perjudicial toda vez que se afecta la calidad del agua.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La incidencia de las actividades realizadas tendrá una intensidad baja, toda vez que los efectos solo podrán darse en caso de omisiones a las medidas de prevención y mitigación referentes al manejo de los residuos y aguas residuales.		1
Baja			
<b>Extensión</b>	La fracción del medio afectado será puntual de darse el supuesto caso.		1
Puntual			
<b>Momento</b>	La velocidad del impacto se considera inmediata una vez que se presenta.		4
Inmediato			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará presente de manera temporal; contemplándose la vida útil del Proyecto y la naturaleza de los residuos.		2
Temporal			
<b>Reversibilidad</b>	La posibilidad de recuperación de manera natural de los efectos se tiene por un largo plazo una vez que se presentan.		3
Largo plazo			
<b>Sinergia</b>	Los efectos de las acciones actúan de manera sinérgica sobre otros factores ambientales.		2
Sinergismo moderado			
<b>Acumulación</b>	El aumento del efecto se tiene por la persistencia de la causa.		4
Sí existe tal efecto			



<b>Efecto</b>	La manifestación de los efectos se da en forma directa.	4
Directo		
<b>Periodicidad</b>	La periodicidad del efecto se dará de manera esporádica en el caso del contacto de los diferentes residuos generados con las aguas superficiales.	1
Discontinuo		
<b>Recuperabilidad</b>	La posibilidad de recuperación de las áreas afectadas puede darse de manera parcial.	4
Mitigable		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 1 + 4 + 2 + 3 + 2 + 4 + 4 + 1 + 4)$	-29

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
<b>Alteración de la dinámica de las aguas superficiales</b>	<b>Alteración de escurrimientos</b>	<b>Abiótico</b>	<b>Preparación del sitio y operación</b>
<i>Descripción de la acción:</i> Generalmente cuando se realizan cortes de terreno o taludes, en terrenos por su topografía y pendiente, representan un riesgo por presencia de derrumbes, con sus consecuentes acarrees de azolves. La explotación implica el movimiento de tierras.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	El impacto es perjudicial debido a que habrá modificaciones puntuales del terreno por el desarrollo del Proyecto, afectando potencialmente los patrones de drenaje locales; posiblemente por las obras para el almacenamiento de tierra fértil y restos vegetativos, pudiendo modificar el patrón de drenaje natural y con ello los escurrimientos locales. En cuanto al agua subterránea no se esperan impactos en este componente ambiental por el desarrollo del Proyecto, ya que se extraerá materiales pétreos en sitios donde no existan mantos acuíferos.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del impacto será media toda vez que se modificará la estructura del terreno y por ende las áreas de escurrimientos que pudiesen formarse dentro del predio del Proyecto lo que no existiría sin el desarrollo del mismo, se tendrán repercusiones bajas en las áreas toda vez que se dará continuidad a los causes y áreas de infiltración naturales a efecto de conducirlos a los causes de los escurrimientos naturales, así mismo la apertura del terreno facilitará la infiltración del agua al subsuelo lo que beneficiará a los mantos freáticos de la zona.		2
Media			
<b>Extensión</b>	La fracción del medio afectada se dará solo en los sitios destinados para las actividades de aprovechamiento acorde a lo autorizado.		1
Puntual			
<b>Momento</b>	El plazo de manifestación del impacto será a mediano plazo, ya que la extracción de material se llevará a cabo por un frente de ataque, modificando poco a poco la geomorfología del suelo y por ende los escurrimientos temporales que pudiesen encontrarse dentro de la superficie establecida como de aprovechamiento.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo de manera temporal pues se estima que el Proyecto tendrá una duración aproximada de cinco años.		2
Temporal			
<b>Reversibilidad</b>	La posibilidad de recuperación del factor afectado se estima en un mediano plazo, ya que los cambios se darán de manera puntual sin afectar el sistema hidrológico general, además de que por las avenidas de agua el sitio prontamente se recuperará.		2
Mediano plazo			
<b>Sinergia</b>	Se prevé que la modificación del patrón del drenaje natural para el acondicionamiento de actividades de aprovechamiento pueda causar efectos sobre el factor suelo, por ejemplo inestabilidad de laderas y derrumbes.		2
Sinergismo moderado			
<b>Acumulación</b>	No se tienen aumentos en los efectos, en el sistema hídrico global, cuando persiste la causa.		1
No existe tal efecto			
<b>Efecto</b>	La alteración del factor ambiental tiene un efecto indirecto.		1
Indirecto			
<b>Periodicidad</b>	Las acciones que producen el efecto actúan de manera periódica en el factor ambiental.		2
Sí, son periódicos			
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación del factor ambiental afectado es total.		1
Total			

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 2 + 2 * 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 1)$	<b>-21</b>
--------------------	---	------------

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
<b>Alteración de la captación de aguas superficiales</b>	Alteración del subsuelo, alterando su capacidad de infiltración	Abiótico	Preparación del sitio

*Descripción de la acción:*

Con la eliminación de la capa vegetal se disminuye la infiltración del agua al subsuelo.

Valoración del impacto		Puntuación
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	La captura de agua como servicio ambiental que produce las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua se verá afectado por la remoción de la cubierta vegetal para dar paso a las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos.	-1
<b>Intensidad</b> Baja	La captura del agua del sitio donde se propone el Proyecto de aprovechamiento, considerando la estimación de la captura de agua en regiones forestales, en los valores para el estado de Nayarit, no se toma el valor de la media ponderada indicada en Volumen/ha (miles de m <sup>3</sup> ) se indica 0.824 que equivalen a 824 m <sup>3</sup> por ha., para el caso particular, dada las condiciones del sitio que sustenta vegetación secundaria la superficie 2.3843 hectáreas resulta un valor de captura de agua de 1964.66m <sup>3</sup> . Con la operación del Proyecto, la captura de agua o percolación se espera aumente o se mantenga considerando la ausencia de vegetación, que se evitan pérdidas de evapotranspiración y se realiza más eficientemente la infiltración del agua al subsuelo, por lo que se <b>considera que no se compromete la disminución en su captación.</b> Las áreas forestales que se sujetaran a protección, restauración y conservación de los recursos naturales del Proyecto que cubren 0.647 has., equivalentes al 21.3 % del predio, corresponden a superficies que permitirán que el suelo continúe con el proceso de infiltración, enriqueciéndose para que capten la mayor cantidad de precipitación posible, contribuirá a mejorar las condiciones de infiltración de estas áreas forestales, compensando y aumentando eficiencia de captura de agua o desempeño hidráulico	1
<b>Extensión</b> Puntual	La fracción del medio afectada se dará solo en los sitios destinados para las actividades de aprovechamiento acorde a lo autorizado.	1
<b>Momento</b> Mediano plazo	El plazo de manifestación del impacto será a corto plazo, ya que la extracción de material se llevará a cabo por un frente de ataque, modificando poco a poco la geomorfología del suelo y por ende la percolación se espera se mantenga constante.	2
<b>Persistencia</b> Temporal	El impacto estará activo de manera temporal pues se estima que el Proyecto tendrá una duración aproximada de cinco años.	2
<b>Reversibilidad</b> Mediano plazo	La posibilidad de recuperación del factor afectado se estima en un mediano plazo, ya que los cambios se darán de manera puntual sin afectar el sistema hidrológico general, además de que por las avenidas de agua el sitio prontamente se recuperará.	2
<b>Sinergia</b> Sinergismo moderado	Se prevé que la modificación de la captura de agua natural para el acondicionamiento de actividades de aprovechamiento pueda causar efectos sobre el factor suelo, por ejemplo erosión y desertificación.	2
<b>Acumulación</b> No existe tal efecto	No se tienen aumentos en los efectos, en el sistema hídrico global, cuando persiste la causa.	1
<b>Efecto</b> Indirecto	La alteración del factor ambiental tiene un efecto indirecto.	1
<b>Periodicidad</b>	Las acciones que producen el efecto actúan de manera periódica en el factor	2



Son periódicos	ambiental.	
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación del factor ambiental afectado es total a mediano plazo.	2
Total a mediano plazo		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2)$	<b>-19</b>

**Componente ambiental suelo:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
Alteración de la topografía del terreno	Alteración de la estructura del terreno Alteración del relieve del terreno	Abiótico	Preparación del sitio, operación y abandono
<i>Descripción de la acción:</i> El aprovechamiento de material pétreo implicará el movimiento de tierras y la modificación de la geomorfología del área.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto será perjudicial ya que los cortes que se realizarán para la extracción del material afectarán de manera inmediata la estructura del terreno.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del impacto será alta, toda vez que se modificará la estructura del suelo, lo que no existiría sin el desarrollo del Proyecto, a manera de comparación se tiene el área a afectar en comparación sobre el área total del Proyecto; se tendrá (23,843.174/30,313.661) dando un 78.65% del predio.		3
Alta			
<b>Extensión</b>	La superficie del medio afectado será de manera puntual en la superficie previamente autorizada para las actividades de explotación.		1
Impacto puntual			
<b>Momento</b>	La manifestación del impacto será a mediano plazo, una vez iniciadas las actividades de aprovechamiento, toda vez que las actividades de aprovechamiento no se llevarán en su totalidad al mismo tiempo, modificándose poco a poco la estructura geomorfológica.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	Se considera que el impacto derivado de la modificación de la topografía será permanente, siempre y cuando no se atiendan las medidas de mitigación y/o compensación establecidas para este factor.		4
Permanente			
<b>Reversibilidad</b>	Se considera el impacto sobre el factor irreversible por medios naturales. Para que el sitio retorne a sus condiciones iniciales será necesario considerar medidas de mitigación y/o compensación establecidas para este factor		4
Irreversible			
<b>Sinergia</b>	El impacto al suelo está ligado con la alteración del paisaje y la eliminación de la vegetación en el sitio.		2
Sinergismo moderado			
<b>Acumulación</b>	A proporción de que se realicen las actividades de aprovechamiento el efecto se acumula.		4
Efectos acumulativos			
<b>Efecto</b>	La forma en que se afecta el factor ambiental es directa, dada la naturaleza del Proyecto.		4
Efecto directo			
<b>Periodicidad</b>	Las actividades desarrolladas contemplan efectos periodicos en el tiempo.		2
Periódicos			
<b>Recuperabilidad</b>	Se considera que el impacto derivado de la modificación de la topografía pueda ser recuperado a mediano plazo, siempre y cuando se atiendan las medidas de mitigación y/o compensación establecidas para este factor.		2
Total a mediano plazo			
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 3 + 2 * 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 2 + 2)$		<b>-35</b>

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
Estabilización de la topografía del terreno	Adecuación del terreno	Abiótico	Abandono
<i>Descripción de la acción:</i> Se verificará y en su caso se realizarán las obras necesarias para la estabilización final del terreno y dar la geometría final que no supongan riesgos de daños a terceros.			



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

Valoración del impacto		Puntuación
<b>Signo</b> (+) Beneficioso	La restauración del predio a través de la estabilización final de plataforma traerá consigo impactos benéficos sobre el factor y el ambiente.	+1
<b>Intensidad</b> Alta	Las actividades de restauración contempladas en el predio en cuestión favorecerán la estabilización del medio ambiente.	3
<b>Extensión</b> Puntual	La adecuación del terreno será puntual, considerando la estabilización de la topografía del terreno sobre sitios destinados para su aprovechamiento.	1
<b>Momento</b> Mediano plazo	Si bien la estabilización de la topografía del terreno se vendrá dando con la adecuación de bermas y taludes, la adecuación final de la plataforma se dará hasta que se concluya el programa de aprovechamiento; considerando cinco años de vida útil.	2
<b>Persistencia</b> Permanente	Una vez concluidas las actividades de restauración del predio, la permanencia del efecto será permanente.	4
<b>Reversibilidad</b> Irreversible	La estabilización de la topografía del terreno por medios naturales se considera improbable, dadas las características las características del factor y el efecto causante.	4
<b>Sinergia</b> Sinergismo moderado	El impacto a la estabilización topográfica está ligado con la recuperación del suelo, estabilización del microclima y la transformación del paisaje.	2
<b>Acumulación</b> No existe tal efecto	No se tienen aumentos en los efectos, en el sistema global, cuando persiste la causa.	1
<b>Efecto</b> Directo	La forma en que se afecta el factor ambiental es directa, dada la naturaleza del Proyecto.	4
<b>Periodicidad</b> Discontinuo	Si bien la adecuación topográfica del terreno se vendrá dando conforme vaya avanzando el programa de aprovechamiento, la mayor manifestación del efecto se dará en la etapa de abandono.	1
<b>Recuperabilidad</b> Total a mediano plazo	Se considera que el impacto derivado de la estabilización de la topografía pueda ser recuperado a mediano plazo, siempre y cuando se atiendan las medidas de mitigación y/o compensación establecidas para este factor.	2
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +(3 * 3 + 2 * 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2)$	+31

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Contaminación del suelo	Generación de residuos	Abiótico	Preparación del sitio y operación y mantenimiento
<i>Descripción de la acción:</i> Las actividades de preparación del sitio, como: limpieza del predio y desmonte además del uso y consumo de bienes y servicios y el mantenimiento de maquinaria y equipo, serán fuentes generadoras de dicho impacto ambiental.			
Valoración del impacto			Puntuación
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	Toda contaminación se considera como impacto negativo debido a la repercusión en el cambio de la estructura de los elementos y el equilibrio ecológico.		-1
<b>Intensidad</b> Baja	La intensidad del impacto será baja una vez que se presente, toda vez que las afectaciones del suelo solo se podrán dar en casos de negligencia o emergencia por derrames de combustibles o emisión directa de residuos.		1
<b>Extensión</b> Impacto puntual	Se considera un impacto puntual por el hecho de afectar solo una fracción del factor ambiental.		1
<b>Momento</b> Inmediato	La manifestación del impacto es inmediata una vez que se presenta.		4
<b>Persistencia</b> Fugaz	El impacto permanecerá de manera fugaz toda vez que las actividades que influenciarán directamente al suelo serán atendidas de manera inmediata.		1
<b>Reversibilidad</b> Irreversible	La recuperación por fenómenos estrictamente naturales es irreversible a más de 10 años.		4
<b>Sinergia</b> Sinergismo moderado	La generación de mayor cantidad de residuos actúa de manera sinérgica en los efectos.		2



<b>Acumulación</b>	La acción es acumulativa en el grado de mayor cantidad de elementos contaminantes en el factor ambiental.	4
Si existe tal efecto		
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación del efecto se da de manera directa.	4
Directo		
<b>Periodicidad</b>	Los efectos se dan de manera esporádica en las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse.	1
Discontinuo		
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación del suelo una vez a contaminado puede darse de manera total a mediano plazo en la implementación de medidas de mitigación.	2
Total a mediano plazo		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 1 + 4 + 1 + 4 + 2 + 4 + 4 + 1 + 2)$	-27

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
Erosión y degradación del suelo	Exposición del suelo al aire libre	Abiótico	Preparación del sitio y operación
<i>Descripción de la acción:</i> Se eliminará la capa edáfica superficial o tierra fértil de la superficie aprovechable a efecto de llevar a cabo la extracción de material pétreo, propiciando que quede expuesto a la erosión.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es negativo ya que se dejará la subcapa del suelo expuesta al aire libre perdiéndose totalmente la capacidad de fertilidad, así mismo la capa edáfica retirada será expuesta al aire libre lo que podría ocasionar la erosión del mismo.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del impacto será moderada pues el suelo se dejará expuesto al aire libre durante el desarrollo del Proyecto. A efecto de determinar la intensidad del impacto y de acuerdo a la comparación del área a despallar y el área total del predio se tiene un valor de (23,843.174/30,313.661) dando un 78.65% del área total a despallar. Se determinó en el ETJ del Proyecto, que el área de aprovechamiento previamente sometida al cambio de uso de suelo de terrenos forestales se tendría una erosión de 22.52 ton/ha/año. Ahora bien, aplicando obras de conservación de suelos, la erosión calculada resulta: 18 ton/ha/año. De acuerdo a los cálculos realizados, el grado de impacto por erosión hídrica para el área de trabajo, antes de la ejecución del Proyecto es considerado como nulo, una vez que se ejecute el Proyecto y se realice la eliminación de la vegetación en el área de aprovechamiento, la pérdida de suelo alcanza la categoría de clase de <b>riesgo de erosión moderado</b> , disminuye la pérdida de suelo ligeramente apoyado por el efecto de la reforestación y prácticas de control de erosión que se apliquen en las aras de protección, restauración y conservación de recursos naturales del Proyecto.		2
Media			
<b>Extensión</b>	La fracción del medio afectado será puntual en áreas destinadas para la explotación y aprovechamiento de materiales pétreos.		1
Puntual			
<b>Momento</b>	La aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio se considera de corto plazo (menos de un año), como plazo para la manifestación del impacto.		4
Corto plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo por un periodo de tiempo permanente.		4
Permanente			
<b>Reversibilidad</b>	Para que el impacto sea mitigado de forma natural será necesario el transcurso de un plazo largo de tiempo de permanencia para que el factor retorne a su condición inicial.		3
Largo plazo			
<b>Sinergia</b>	Las acciones no son sinérgicas sobre el factor.		1
No existe sinergia			
<b>Acumulación</b>	Las acciones impactantes producen efectos acumulativos, indicando el incremento progresivo de la manifestación del efecto.		4
Existen efectos acumulati-			



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

Escala, S.A. de C.V.

VOS		
<b>Efecto</b> Indirecto	La forma de manifestación se da de manera directa.	1
<b>Periodicidad</b> Efecto continuo	Los efectos por las actividades realizadas se manifiestan de manera continua.	4
<b>Recuperabilidad</b> Parcial mitigable	La recuperación del suelo puede darse de manera total a mediano plazo por las actividades de mitigación a realizar.	4
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 2 + 2 * 1 + 4 + 4 + 3 + 1 + 4 + 1 + 4 + 4)$	-33

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Recuperación del suelo	Forestación del predio	Abiótico	Abandono
<i>Descripción de la acción:</i> Una vez concluido el programa de aprovechamiento en el sitio del Proyecto, se procederá a restaurar y reforestar el predio.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b> (+) Beneficioso	Se considera que el impacto será beneficioso ya que se establecerá la capa superficial del suelo mediante la utilización del material de despalme y capa edáfica retirada al inicio del Proyecto.		+1
<b>Intensidad</b> Alto	La intensidad del impacto será alta, toda vez que se restablecerá la capacidad de generación de vegetación del suelo lo que permitirá el desarrollo de las especies que se introducirán conforme al programa de reforestación específicamente en la etapa de abandono y restauración.		3
<b>Extensión</b> Puntual	La acción sobre el factor será puntual, considerando el programa de reforestación del área del Proyecto en sitios específicos.		1
<b>Momento</b> Mediano plazo	La velocidad del impacto será a mediano plazo toda vez que las actividades se realizarán poco a poco.		2
<b>Persistencia</b> Permanente	El impacto estará activo de manera permanente toda vez que se pretende la reforestación del predio para su armonización con el entorno.		4
<b>Reversibilidad</b> Largo plazo	La recuperación en la alteración del entorno natural sin la intervención del hombre se daría en un largo plazo por el crecimiento de vegetación en la zona.		3
<b>Sinergia</b> Sinergismo moderado	La acción presenta sinergismo moderado sobre el microclima de la región y el ecosistema terrestre.		2
<b>Acumulación</b> Existe tal efecto	Se presenta acumulación beneficiosa del efecto una vez iniciado el programa de restauración y reforestación.		4
<b>Efecto</b> Directo	La manifestación de la acción sobre el factor se dará de manera directa.		4
<b>Periodicidad</b> Continuo	La transformación del entorno natural se dará de manera continua por las actividades involucradas en el Proyecto.		4
<b>Recuperabilidad</b> Total a mediano plazo	La recuperación de las afectaciones del entorno natural puede darse de manera parcial con la aplicación de las medidas de mitigación establecidas.		2
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 3 + 2 * 1 + 2 + 4 + 3 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2)$		+36

**Componente ambiental clima:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Alteración del microclima	Cambios locales	Abiótico	Preparación del sitio
<i>Descripción de la acción:</i> Las actividades de desmonte y despalme en el predio para abrir campo a las actividades de aprovechamiento generarán modificaciones locales en el clima del área de influencia.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es perjudicial ya que el desmonte, la remoción de la		-1



(-) Perjudicial	cubierta vegetal y el despalme propiciarán cambios locales en el microclima.	
<b>Intensidad</b>	Se espera una incidencia baja de las acciones sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.	1
Baja		
<b>Extensión</b>	La afectación del medio por las actividades que producen el efecto será parcial.	2
Parcial		
<b>Momento</b>	Se espera que el plazo de tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado sea corto.	4
Corto plazo		
<b>Persistencia</b>	La persistencia del efecto sobre el factor afectado será temporal, permitiendo el retorno a las condiciones iniciales previas a la acción.	2
Temporal		
<b>Reversibilidad</b>	Para que el impacto sea mitigado de forma natural será necesario el transcurso de un plazo mediano de tiempo de permanencia para que el factor retorne a su condición inicial.	2
Mediano plazo		
<b>Sinergia</b>	La generación de mayor cantidad de áreas desprovistas de vegetación actúa de manera sinérgica en los efectos.	2
Si presenta sinergia		
<b>Acumulación</b>	La acción es acumulativa en el grado de menor cantidad de cubierta vegetal y edáfica para abrir paso a actividades de exploración en el factor ambiental.	4
Existen efectos acumulativos		
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación del efecto se da de manera directa.	4
Directo		
<b>Periodicidad</b>	Los efectos por las actividades realizadas se manifiestan de manera continua.	4
Continuo		
<b>Recuperabilidad</b>	La estabilización del microclima puede darse de manera total a mediano plazo con la implementación de medidas de mitigación y compensación.	2
Mediano plazo		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 2 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2)$	<b>-31</b>

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Estabilización y preservación del microclima	Reincorporación de la cubierta edáfica y vegetal	Abiótico	Abandono
<i>Descripción de la acción:</i>			
La etapa de restauración y abandono implica la introducción de especies arbóreas como medida de mitigación de los efectos de los impactos ambientales generados.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es benéfico ya que se contribuirá con la preservación del clima de la región con la introducción de especies arbóreas nativas.		+1
(+) Benéfico			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del impacto es media, toda vez que la capa superficial acumulada y mantenida durante el desarrollo del Proyecto será utilizada para llevar a cabo la forestación con especies nativas de la región en parejas viables para ello siendo particularmente la franja de amortiguamiento y de protección de escurrimientos y taludes. Con el proceso de restauración se procede a obtener un sitio con mejores condiciones de vegetación arbórea que las que se tenía antes de la realización del Proyecto.		2
Media			
<b>Extensión</b>	Si bien la reincorporación de la cubierta vegetal será de manera puntual sobre las áreas previamente aprovechadas, la percepción benéfica del impacto será dar de manera parcial.		2
Parcial			
<b>Momento</b>	La velocidad del impacto será a mediano plazo toda vez que las actividades se realizarán poco a poco.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo de manera permanente toda vez que se pretende la reincorporación de la cubierta edáfica y vegetal para su armonización con el entorno.		4
Permanente			
<b>Reversibilidad</b>	La recuperación en la alteración del entorno natural sin la intervención del hombre se daría en un largo plazo por el crecimiento de vegetación en la zona.		3
Largo plazo			
<b>Sinergia</b>	La acción presenta sinergismo moderado sobre el microclima de la región y el		2

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Sinergismo moderado	ecosistema terrestre.	
<b>Acumulación</b>	No se tienen efectos acumulativos.	1
Existe tal efecto		
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación del efecto no es consecuencia directa de las actividades realizadas.	1
Indirecto		
<b>Periodicidad</b>	La transformación del entorno natural se dará de manera continua por las actividades involucradas en el Proyecto.	4
Continuo		
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación de las afectaciones del entorno natural puede darse de manera parcial con la aplicación de las medidas de mitigación establecidas.	4
Parcial (mitigación)		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +(3 * 2 + 2 * 2 + 2 + 4 + 3 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4)$	<b>+31</b>

**Componente ambiental procesos:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Riesgos naturales	Proceso de aprovechamiento	Abiótico	Operación
<i>Descripción de la acción:</i> Las mala operación de maquinaria y equipo durante el aprovechamiento de materiales pétreos o el desencadenamiento de desastres naturales, serán fuentes generadoras de dicho impacto ambiental.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es perjudicial, toda vez que el proceso de exploración puede propiciar riesgos naturales como derrumbes y/o deslaves.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del impacto se considera baja, toda vez que dicha situación surgirá únicamente por emergencias naturales o negligencias.		1
Baja			
<b>Extensión</b>	La afectación del medio por las actividades que producen el efecto será parcial.		2
Parcial			
<b>Momento</b>	La manifestación del impacto es inmediata una vez que se presenta.		4
Inmediato			
<b>Persistencia</b>	La persistencia del efecto sobre el factor afectado será fugaz.		1
Fugaz			
<b>Reversibilidad</b>	Para que el impacto sea mitigado de forma natural será necesario el transcurso de un plazo de tiempo muy largo de permanencia para que el factor retorne a su condición inicial.		4
Irreversible			
<b>Sinergia</b>	Las acciones no son sinérgicas sobre el factor.		1
No existe tal efecto			
<b>Acumulación</b>	Las acciones impactantes producen efectos acumulativos, indicando el incremento progresivo de la manifestación del efecto.		4
Existen efectos acumulativos			
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación se da de manera indirecta.		1
Indirecto			
<b>Periodicidad</b>	Los efectos por las actividades realizadas se manifiestan de manera discontinua.		1
Discontinuos			
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación puede darse de manera parcial por las actividades de mitigación a realizar.		4
Parcial (mitigable)			
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 2 + 4 + 1 + 4 + 1 + 4 + 1 + 1 + 4)$		<b>-27</b>

**Componente ambiental ecosistema terrestre:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Pérdida de biodiversidad	Afectación de flora y desplazamiento de fauna	Biótico	Preparación del sitio y operación
<i>Descripción de la acción:</i>			

La extracción de materiales pétreos afecta de manera directa a la vegetación del sitio, en virtud de que se elimina por completo las especies presentes en el área de aprovechamiento. Con el incremento de la actividad en el sitio del Proyecto se eliminan hábitats o lugares de nidificación de especies de fauna menor. Por lo que se tiene que ahuyentar a la fauna del sitio. Con la operación del banco de material, se tendrá una mayor presencia de trabajadores y con ello el aumento de posibles acciones de daño.

Valoración del impacto		Puntuación
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	Se considera que el impacto es perjudicial ya que se romperá el equilibrio entre las especies de flora y fauna existente en el predio con posibilidad de afectación a las especies de fauna silvestre.	-1
<b>Intensidad</b> Baja	Se considera la intensidad del impacto como media, toda vez que la condición de la vegetación del predio está perturbado, impidiéndole mantener fauna de talla mediana representativa de la zona. Ahora bien, el Proyecto de aprovechamiento contempla la eliminación de la cubierta vegetal afectando tanto la vegetación como la fauna.	1
<b>Extensión</b> Parcial	El área de afectación tendrá un impacto parcial en el medio, toda vez que la perturbación del ecosistema terrestre será perceptible únicamente en la superficie destinada para el aprovechamiento de materiales y su área de influencia.	2
<b>Momento</b> Mediano plazo	La velocidad del impacto será a mediano plazo pues las actividades se realizarán conforme se vaya avanzando en el Proyecto, el impacto será muy lento dependiendo de la capacidad de adaptación de las especies.	2
<b>Persistencia</b> Temporal	El impacto tendrá duración temporal toda vez que por el ruido generado por la maquinaria en las actividades de despalme ahuyentará las especies localizadas dentro del predio hacia las áreas colindantes, no obstante; los efectos no podrán verse de manera inmediata sino en un largo periodo de tiempo.	2
<b>Reversibilidad</b> Largo plazo	La probabilidad de recuperación se dará a largo plazo pues la biodiversidad es muy difícil de recuperar.	2
<b>Sinergia</b> No existe tal efecto	Las acciones no son sinérgicas sobre el factor ambiental afectado.	1
<b>Acumulación</b> Existen efectos acumulativos	Entre mayor es la superficie afectada se tienen mayores efectos en el factor ambiental por lo que si se tienen efectos acumulativos.	4
<b>Efecto</b> Indirecto	La forma de la manifestación del efecto es indirecta.	1
<b>Periodicidad</b> Continuos	La manifestación de los efectos se da de manera continua durante la realización de las actividades.	4
<b>Recuperabilidad</b> Parcial (mitigación)	El desplazamiento de fauna por la intervención en el sitio es recuperable de manera parcial por medios humanos.	4
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 4 + 4)$	-27

**Componente ambiental paisaje intrínseco:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Alteración del entorno natural	Pérdida de la cubierta vegetal	Perceptual	Preparación del sitio
<i>Descripción de la acción:</i> El aprovechamiento de material pétreo afecta de manera directa la vegetación y por ende el valor estético del sitio en cuestión, debido principalmente a la eliminación de especies presentes en el área de aprovechamiento para los posteriores cortes del terreno, cambiando la morfología del lugar y a la presencia de maquinaria pesada.			
Valoración del impacto			Puntuación
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	Se considera que el impacto es perjudicial por el hecho de modificar el equilibrio natural de la zona.		-1
<b>Intensidad</b> Alta	La intensidad del impacto será alta pues se pretende el retiro de vegetación que se encuentre dentro de los sitios del Proyecto, sin embargo con las medidas de		3



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

	mitigación se pretende incrementar la vegetación en las áreas aledañas, lo que contribuirá a un mejor entorno natural.	
<b>Extensión</b>	La alteración del entorno natural tendría un impacto parcial perceptible en el factor ambiental afectado.	2
Parcial		
<b>Momento</b>	La velocidad del impacto será a mediano plazo toda vez que las actividades se realizarán poco a poco.	2
Mediano plazo		
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo de manera temporal, toda vez que se pretende la plantación de especies de la región con una talla adecuada de tal manera de garantizar la supervivencia del mayor número de ejemplares por el mayor tiempo posible.	2
Temporal		
<b>Reversibilidad</b>	La recuperación en la alteración del entorno natural sin la intervención del hombre se daría en un mediano plazo por el crecimiento de vegetación en la zona.	2
Reversibilidad		
<b>Sinergia</b>	La acción presenta sinergismo moderado sobre el factor suelo; generando posibles efectos de erosión y desertificación y el factor agua; principalmente sobre la perturbación de los niveles de infiltración de agua.	2
Sinergismo moderado		
<b>Acumulación</b>	No se tienen efectos acumulativos.	1
No existe tal efecto		
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación del efecto no es consecuencia directa de las actividades realizadas.	1
Indirecto		
<b>Periodicidad</b>	La alteración del entorno natural se dará de manera periódica dependiente del programa de aprovechamiento establecido.	2
Periódico		
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación de las afectaciones del entorno natural puede darse de manera parcial con la aplicación de las medidas de mitigación establecidas.	4
Parcial (mitigable)		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 3 + 2 * 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 4)$	-29

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Transformación del paisaje	Reincorporación de la cubierta vegetal	Medio perceptual	Etapas de abandono
<i>Descripción de la acción:</i>			
Una vez iniciadas las actividades de restauración y abandono, se pretende reincorporar la cubierta vegetal del sitio previamente explotado y poner en acción un programa de reforestación, promoviendo la armonización del paisaje con su entorno.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es benéfico por el hecho de reutilizar la cubierta edáfica con programas de reforestación.		+1
(+) Benéfico			
<b>Intensidad</b>	La magnitud del impacto será alta, pues se pretende utilizar la cubierta edáfica de las actividades de despalle del sitio Proyecto para las actividades de reforestación como medida de compensación, incrementando la vegetación de las áreas aledañas, contribuyendo a un mejor entorno natural.		3
Alta			
<b>Extensión</b>	El beneficio del entorno natural tendría un impacto parcial perceptible en el factor ambiental afectado.		2
Parcial			
<b>Momento</b>	La velocidad del impacto será a mediano plazo toda vez que las actividades se realizarán poco a poco.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo de manera permanente toda vez que se pretende la plantación de especies de la región con una talle adecuada de tal manera de garantizar la supervivencia del mayor número de ejemplares por el mayor tiempo posible.		4
Permanente			
<b>Reversibilidad</b>	La recuperación en la alteración del entorno natural sin la intervención del hombre se daría en un mediano plazo por el crecimiento de vegetación en la zona.		2
Mediano plazo			
<b>Sinergia</b>	La acción presenta sinergismo moderado sobre el microclima de la región y el ecosistema terrestre.		2
Sinergismo moderado			
<b>Acumulación</b>	No se tienen efectos acumulativos.		1
No existe tal efecto			
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación del efecto no es consecuencia directa de las actividades		1



Indirecto	des realizadas.	
<b>Periodicidad</b>	La transformación del entorno natural se dará de manera continua por las actividades involucradas en el Proyecto.	4
Continuos		
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación de las afectaciones del entorno natural puede darse de manera parcial con la aplicación de las medidas de mitigación establecidas.	4
Parcial mitigación		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +(3 * 3 + 2 * 2 + 2 + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4)$	<b>+33</b>

**Componente ambiental productivo:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
Uso del suelo	Ocupación de suelo	Medio rural	Operación
<i>Descripción de la acción:</i>			
El sitio del Proyecto cambiará su uso productivo de forestal a de aprovechamiento, lo anterior debido a las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es perjudicial por el hecho de cambiar el uso de suelo del sitio del Proyecto para las actividades de aprovechamiento.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	En función de la fracción de superficie que ocupa el sitio del Proyecto en relación a la extensión territorial que ocupa el área de estudio (sistema ambiental), se considera que el impacto ambiental sobre el factor será medio.		2
Media			
<b>Extensión</b>	La extensión del impacto será puntual, puesto que las actividades de aprovechamiento serán realizadas en sitios específicos previamente autorizados. Como producto de las actividades de desmonte se obtendrán 11,392.03 m <sup>3</sup> de tierra fértil, sobre una superficie de aprovechamiento de 2.3843 Ha.		1
Puntual			
<b>Momento</b>	La aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio se considera de mediano plazo, como plazo para la manifestación del impacto.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo por un periodo de tiempo temporal.		2
Temporal			
<b>Reversibilidad</b>	Para que el impacto sea mitigado de forma natural será necesario el transcurso de un plazo largo de tiempo de permanencia para que el factor retorne a su condición inicial.		3
Largo plazo			
<b>Sinergia</b>	La ocupación de suelo por las actividades de aprovechamiento actúa de manera sinérgica en los efectos.		2
Sinérgico moderado			
<b>Acumulación</b>	Las acciones impactantes producen efectos acumulativos, indicando el incremento progresivo de la manifestación del efecto.		4
Existe tal efecto			
<b>Efecto</b>	La forma de manifestación se da de manera directa.		4
Directo			
<b>Periodicidad</b>	Los efectos por las actividades realizadas se manifiestan de manera periódica.		2
Efectos periódicos			
<b>Recuperabilidad</b>	La recuperación del suelo puede darse de manera total a mediano plazo por las actividades de mitigación a realizar.		4
Parcial (mitigación)			
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 2 + 2 * 1 + 2 + 2 + 3 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4)$		<b>-31</b>

**Componente ambiental comunicaciones:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapa
Incremento del tráfico vehicular	Vías de acceso y transporte	Medio rural	Principalmente durante la etapa de operación
<i>Descripción de la acción:</i>			
La salida y entrada de camiones de volteo, debido a las actividades de transporte y distribución de materiales pétreos serán fuente generadora de dicho impacto ambiental.			



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

Valoración del impacto		Puntuación
<b>Signo</b> (-) Perjudicial	El impacto se considera perjudicial por el hecho de que aumentará el tránsito por la zona lo que repercute en la generación de emisiones contaminantes, y generación de residuos principalmente, así como la percepción de impactos en el área.	-1
<b>Intensidad</b> Alta	La incidencia de las acciones sobre el factor impactado se considera alta por el hecho de encontrarse lejos de una zona urbana.	3
<b>Extensión</b> Parcial	El impacto será apreciable parcialmente en el medio.	2
<b>Momento</b> Mediano plazo	El plazo de manifestación del impacto se dará durante el tiempo en que esté activo el Proyecto por lo que será a un mediano plazo.	2
<b>Persistencia</b> Temporal	La permanencia del efecto desde su aparición será temporal.	2
<b>Reversibilidad</b> Mediano plazo	El impacto sería reversible a mediano plazo en condiciones naturales.	2
<b>Sinergia</b> Se presenta sinergismo moderado	La acción sería sinérgica sobre el componente ambiental aire por la generación de emisiones.	2
<b>Acumulación</b> Efectos acumulativos	Se tendrían efectos acumulativos en el factor ambiental afectado.	4
<b>Efecto</b> Indirecto	El efecto sobre el factor ambiental afectado es indirecto.	1
<b>Periodicidad</b> Continuo	La regularidad de la manifestación del impacto sería de manera continua durante el desarrollo del Proyecto.	4
<b>Recuperabilidad</b> Parcial (mitigación)	La posibilidad de recuperación del impacto se daría de manera parcial con las medidas de mitigación a implementar.	4
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 3 + 2 * 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 4 + 4)$	-34

**Componente ambiental servicios:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Desarrollo local	Crecimiento poblacional	Medio socio-cultural	Principalmente durante la etapa de operación
<i>Descripción de la acción:</i> El desarrollo del Proyecto traerá consigo los requerimientos básicos del personal y maquinaria y equipo, como puede ser el uso y consumo de bienes y servicios y el mantenimiento de maquinaria.			
Valoración del impacto			Puntuación
<b>Signo</b> (+) Benéfico	El impacto se considera beneficioso por el hecho de que se traerá crecimiento y desarrollo local y por ende mejor calidad de vida de los pobladores de la región.		+1
<b>Intensidad</b> Baja	La incidencia del impacto se considera baja pues si bien, sin la realización del Proyecto no se tendría, las dimensiones del Proyecto y ubicación no justifican un incremento considerable.		1
<b>Extensión</b> Impacto parcial	El impacto tendrá una influencia localizada sobre las poblaciones de Bucerías y La Cruz de Huanacastle.		2
<b>Momento</b> Inmediato	El plazo de manifestación de la acción se dará en cuanto comience el Proyecto, de manera inmediata.		4
<b>Persistencia</b> Temporal	El tiempo que permanecerá el impacto será de manera temporal por el tiempo de desarrollo del Proyecto.		2
<b>Reversibilidad</b> Corto plazo	El impacto es beneficioso por lo que en el caso de no generarse tendría una reversibilidad a corto plazo.		1
<b>Sinergia</b> No hay sinergia	Las actividades no tienen sinergia en el factor ambiental.		1
<b>Acumulación</b>	No se tienen efectos acumulativos en el factor.		1



No existe tal efecto		
<b>Efecto</b>	El efecto en el desarrollo local se dará de manera indirecta.	1
Indirecto		
<b>Periodicidad</b>	Los efectos serán continuos durante el desarrollo del Proyecto.	4
Efectos continuos		
<b>Recuperabilidad</b>	No se tendría un factor afectado pues el impacto es beneficioso y el no desarrollar el Proyecto tendría una posibilidad irreparable.	8
Irrecuperable		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +(3 * 1 + 2 * 2 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 8)$	+29

**Componente ambiental aspectos humanos:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Percepción de impactos/Daños a la salud	Emisión de contaminantes y generación de residuos	Sociocultural	Todas las etapas del Proyecto
<i>Descripción de la acción:</i> Las actividades del Proyecto y el uso y consumo de bienes y servicios serán fuentes generadoras de residuos variados y emisión de contaminantes.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es perjudicial ya que se incrementará la generación de gases y vapores producto de la combustión de los vehículos y maquinaria, así como la emisión de polvos y partículas y residuos al medio ambiente, además de que se creará que no ira acorde con el paisaje de la región, lo que repercutirá en la percepción de impactos negativos hacia el medio ambiente por parte de los habitantes de la región.		-1
(-) Perjudicial			
<b>Intensidad</b>	La magnitud es baja pues se considera que los impactos ambientales generados serán mitigados con las acciones que se pretenden realizar.		1
Baja			
<b>Extensión</b>	El impacto será perceptible parcialmente toda vez que tendrá mayores efectos será el impacto visual por el cambio de paisaje en la zona.		2
Parcial			
<b>Momento</b>	El plazo de manifestación del impacto será a mediano plazo toda vez que el Proyecto contempla aproximadamente cinco años de vida útil, además de que los efectos no se muestran de manera inmediata.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El impacto estará activo de manera temporal por aproximadamente cinco años.		2
Temporal			
<b>Reversibilidad</b>	La posibilidad de recuperación del medio afectado de manera natural vendría a darse en un mediano plazo.		2
Mediano plazo			
<b>Sinergia</b>	Las actividades no tendrían sinergia sobre el factor ambiental afectado.		1
No existe tal efecto			
<b>Acumulación</b>	No se tienen efectos acumulativos en el factor.		1
No existe tal efecto			
<b>Efecto</b>	Los efectos se darían de manera indirecta en el medio.		1
Indirecto			
<b>Periodicidad</b>	La regularidad de la manifestación de los impactos sería de manera continua durante el desarrollo del Proyecto.		4
Continuo			
<b>Recuperabilidad</b>	La posibilidad de recuperación mediante la intervención del hombre se daría de manera total e inmediata.		1
Total e inmediata			
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = -(3 * 1 + 2 * 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1)$		-21

**Componente ambiental economía:**

Impacto	Efecto	Medio	Etapas
Generación de empleo	Utilización de mano de obra	Económico	Todas las etapas



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

<i>Descripción de la acción:</i>		
La puesta en marcha del Proyecto, requerirá del recurso humano para su operación, generando fuentes de empleo.		
<b>Valoración del impacto</b>		<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	La magnitud del impacto será alta toda vez que en el sitio se considera que habrá generación de empleo de manera directa e indirecta lo que traerá beneficio para las localidades cercanas lo que en caso contrario no se tendría.	+1
(+) Beneficioso		
<b>Intensidad</b>	La magnitud del impacto será media por el hecho de generar empleo en la región que en el caso contrario no se tendría.	2
Media		
<b>Extensión</b>	El área de aplicación de este impacto se daría de manera parcial y particularmente en las localidades de la región.	2
Parcial		
<b>Momento</b>	La velocidad del impacto será inmediata pues el recurso humano se contratará previo al inicio del Proyecto y estará durante todo el desarrollo del Proyecto.	4
Inmediato		
<b>Persistencia</b>	El impacto estará de manera temporal; considerando la vida útil del Proyecto.	2
Temporal		
<b>Reversibilidad</b>	El impacto es beneficioso por lo que en el caso de no desarrollarse el Proyecto se tendría un aprovechamiento de la generación de empleo irreversible.	4
Irreversible		
<b>Sinergia</b>	Las actividades desarrolladas no interfieren de manera sinérgica con el factor ambiental.	1
No existe tal efecto		
<b>Acumulación</b>	Las actividades no aumentan el efecto cuando persisten en el factor ambiental.	1
No existe tal efecto		
<b>Efecto</b>	El efecto es directo sobre el factor ambiental.	4
Directo		
<b>Periodicidad</b>	El impacto ambiental estará latente durante todo el desarrollo del Proyecto pues para su objeto se requiere del recurso humano.	4
Continuo		
<b>Recuperabilidad</b>	No se tendría un factor afectado pues el impacto es beneficioso y el no desarrollar el Proyecto tendría una posibilidad irre recuperable.	8
Irrecuperable		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +(3 * 2 + 2 * 2 + 4 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4 + 8)$	<b>+38</b>

**Componente ambiental población:**

<b>Impacto</b>	<b>Efecto</b>	<b>Medio</b>	<b>Etapas</b>
Dinamización del comercio local	Incremento del P. I. B.	Económico	Operación y mantenimiento
<i>Descripción de la acción:</i>			
La contratación de mano de obra y la necesidad de abasto de usos y servicios traerán consigo derrama económica en la región.			
<b>Valoración del impacto</b>			<b>Puntuación</b>
<b>Signo</b>	Se considera que el impacto es beneficioso ya que generará empleo directo e indirecto a la gente de la localidad lo que repercutirá de manera positiva en la economía de la región.		+1
(+) Benéfico			
<b>Intensidad</b>	La intensidad del factor ambiental será alta en la región.		1
Baja			
<b>Extensión</b>	La fracción del medio que se beneficiaría con el dinamización del comercio serían las localidades de Bucerías y La Cruz de Huanacastle.		4
Impacto amplio			
<b>Momento</b>	El plazo de manifestación sería por un mediano plazo de acuerdo al periodo de vida útil del Proyecto.		2
Mediano plazo			
<b>Persistencia</b>	El tiempo que permanecería el impacto podría ser temporal.		2
Temporal			
<b>Reversibilidad</b>	El impacto es beneficioso por lo que en el caso de no desarrollarse el Proyecto se tendría un aprovechamiento de la dinamización comercial de mediano plazo.		2
Mediano plazo			
<b>Sinergia</b>	Las actividades desarrolladas no interfieren de manera sinérgica con el factor ambiental.		1
No hay sinergia			
<b>Acumulación</b>	Las actividades no aumentan el efecto cuando persisten en el factor ambiental.		1
No hay efecto acumulativo			

<b>Efecto</b>	El efecto es indirecto sobre el factor ambiental.	1
Indirecto		
<b>Periodicidad</b>	El impacto ambiental estará latente durante todo el desarrollo del Proyecto.	4
Continuo		
<b>Recuperabilidad</b>	No se tendría un factor afectado pues el impacto es beneficioso y el no desarrollar el Proyecto tendría una posibilidad irrecuperable.	8
Irrecuperable		
<b>Importancia</b>	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ $I = +1(3 * 1 + 2 * 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 8)$	<b>+32</b>

Derivado de la matriz de importancia de impactos se resume la importancia de cada uno de ellos.

Tabla 90. Importancia de impactos ambientales identificados.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental general	IMPACTO	VALOR	IMPORTANCIA	
Medio físico	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica	-32	Moderado	
		Agua	Contaminación del agua	-29	Moderado	
			Alteración de la dinámica de aguas superficiales	-21	Irrelevante	
			Alteración de la captación de aguas superficiales	-19	Irrelevante	
			Alteración de la topografía del terreno	-35	Moderado	
		Suelo	Estabilización de la topografía del terreno	31	Moderado	
			Contaminación del suelo	-27	Moderado	
			Erosión y degradación del suelo	-33	Moderado	
			Recuperación del suelo	36	Moderado	
			Alteración del microclima	-31	Moderado	
		Clima	Estabilización y preservación del microclima	31	Moderado	
			Procesos	Riesgos naturales	-27	Moderado
		Medio biótico	Ecosistema terrestre	Pérdida de biodiversidad	-27	Moderado
		Medio perceptual	Paisaje intrínseco	Alteración del entorno natural	-29	Moderado
				Transformación del paisaje	33	Moderado
Medio socioeconómico-cultural	Medio rural	Productivo	Uso del suelo	-31	Moderado	
		Comunicaciones	Incremento del tráfico vehicular	-34	Moderado	
	Medio socio-cultural	Servicios	Desarrollo local	29	Moderado	
		Aspectos humanos	Percepción de impactos/daños a la salud	-21	Irrelevante	
	Medio económico	Economía	Generación de empleo	38	Moderado	
		Población	Dinamización del comercio local	32	Moderado	

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

## **5.10. Análisis de los impactos ambientales por componente ambiental**

### ***Suelo***

La extracción del material pétreo afecta de manera directa la estructura del suelo, propiciando que quede expuesto a la erosión, arrastre de partículas e inestabilidad de taludes, sin embargo por las dimensiones del área por explotar el impacto es muy puntual y llevando a cabo ciertas acciones y técnicas de explotación los efectos pueden ser mitigables.

### ***Agua***

Como consecuencia de la explotación, de las condiciones del terreno: pendiente y textura del suelo y de la cubierta de vegetación y materia orgánica existente sobre el suelo; los escurrimientos superficiales en época de lluvias se incrementan al quedar desprotegido el suelo y puede acarrear una gran cantidad de azolves aguas abajo.

De igual forma con la eliminación de la capa vegetal se disminuye la infiltración del agua al subsuelo, sin embargo por las dimensiones del área y por su ubicación en la parte baja de la nanocuenca el impacto es moderado.

### ***Vegetación***

El sitio presenta vegetación forestal perturbada, por lo que la afectación es la eliminación parcial de la cubierta vegetal y se afectará de manera directa e inmediata con la extracción del material, sin embargo es importante señalar que como medida se pretende restaurar el área explotada mediante la reforestación del área previamente aprovechada.

La eliminación de la vegetación en el lugar del aprovechamiento no compromete la diversidad florística de la región y de igual manera es importante señalar que se tendrá especial manejo en las áreas adyacentes al aprovechamiento y en especial en el área de protección de escurrimientos.

### ***Fauna***

El impacto es directamente proporcional al tamaño de la superficie intervenida, por lo que por las dimensiones del área de aprovechamiento el impacto es mitigable, se puede dañar, capturar y matar directamente a algunos animales, pero lo más probable es que perjudique o destruya algunos hábitats o microhábitats, como los lugares de anidación, terrenos de alimentación y cría, etc. Por las dimensiones mínimas del área y los años que se lleva explotando material en predios colindantes, es poco probable que existan senderos de tránsito aéreo o terrestre de ciertas especies que lleguen a ser afectados.

La extracción y transporte de productos pueden ahuyentar temporalmente a la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, por lo que se tomarán medidas que más adelante se detallan.

Al eliminar la vegetación que actualmente existe se incide en la calidad de vida de la fauna menor que habita en el sitio, ya que las posibilidades de alimentos y resguardo se ven disminuidas, se considera que la fauna menor es la que principalmente se impactará al alterarse también los sitios de madrigueras.

### ***Atmósfera***

Los efectos en la atmósfera se propician por la presencia de partículas suspendidas, en su mayoría provocados por los procesos de operación minera. De igual manera, la emisión de contaminantes por la operación de maquinaria pesada y por los vehículos de carga se puede reducir exigiendo el manteni-



miento preventivo adecuado de las unidades, además de que la población más cercana que se pudiera afectar se encuentra a 3 kilómetros de La Cruz de Huanacaxtle y 5 kilómetros de Bucerías.

### ***Paisaje***

Sin lugar a dudas el paisaje es el factor que se verá especialmente afectado y de manera irreversible al ser modificada la morfología del terreno, esto a pesar de que se lleven a cabo acciones de rehabilitación del terreno.

Es conveniente mencionar que no se afectarán zonas ecológicas restringidas, sitios históricos y arqueológicos de interés nacional.

### ***Impactos sociales y económicos***

Permitirá abastecer de material necesario para la construcción obra civil de la región. Se generarán fuentes de empleo e ingreso. Se le dará un uso más productivo desde el punto de vista económico al predio en beneficio del propietario.

## **5.11. Características del proyecto de importancia para la valoración del impacto ambiental**

La escala de éste proyecto es baja, en función del área a intervenir, volúmenes y en su mayoría los impactos están muy localizados. De igual forma los efectos colaterales se reflejan en la calidad de vida de la fauna y otros efectos ambientales asociados, son de irrelevantes a moderados. Potencialmente existen efectos en los procesos hidrológicos al momento del transporte de sedimentos aguas abajo, con la consecuente pérdida del suelo, sin embargo, por las características del proyecto estos impactos son mitigables.

La zona donde se localiza el proyecto se encuentra delimitado entre el área de la región terrestre prioritaria No. 62 Sierra Vallejo-Río Ameca y la zona de amortiguamiento del área natural protegida de aptitud estatal Sierra de Vallejo. El predio de interés no se encuentra en una situación que comprometa otros recursos de la región, ya que se encuentra inmerso en una zona de explotación de materiales pétreos; acorde al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas.

## CAPÍTULO 6

### Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

De acuerdo con la legislación ambiental vigente para nuestro país, las medidas de mitigación están constituidas por el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluyen la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento).

La estrategia para la mitigación de impactos considera los siguientes tipos de medida:

- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o reintegrar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de cualquiera de sus etapas.
- Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto residual.

Cabe señalar que para el en el caso del ETJ existe la aportación económica mediante el depósito al fondo forestal mexicano por concepto de compensación ambiental, cuyo objetivo es el financiamiento de actividades de restauración de áreas degradadas para recuperar en una proporción igual o mayor, áreas forestales similares a las intervenidas por el CUSTF. No obstante, dentro del conjunto de medidas consideradas en el presente documento, se focalizan algunas enfocadas a recuperar la vegetación, así como fomentar la protección y conservación de la fauna.

Muchas de las medidas son particulares y puntuales, tendientes a atender problemas de erosión, infiltración y pérdida de hábitat entre otros aspectos.

Con base en el análisis de la identificación y evaluación de impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo, en la Tabla 91 se presentan las medidas que se llevarán a cabo para mitigar el impacto de las actividades del cambio de uso de suelo.

Tabla 91. Impactos identificados y medidas de mitigación propuestas.

FACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDAS MITIGACIÓN
Flora y Vegetación	- Despalme - Desmonte	Pérdida de la cobertura vegetal	- Programa de rescate y reubicación de flora
Suelos	- Desmonte - Despalme - Movimiento de tierras	Erosión	- Programa de reforestación
Agua	- Desmonte - Despalme	Reorganización de la escorrentía superficial	
Fauna	- Despalme Desmonte	Reducción de hábitats	Programa de conservación y rescate de fauna



Los programas señalados con anterioridad se presentan debidamente desarrollados como anexos (ver Anexos 6, 7 y 8) en estos se describen las actividades a ejecutar, su ubicación geográfica, programa de actividades, métodos o sistemas para evaluar su eficiencia, y demás elemento para garantizar su debida implementación y seguimiento.

Particularmente, el “Programa de rescate, reforestación y conservación de la flora silvestre” contempla dentro de sus alcances, el cumplimiento a lo señalado en la legislación ambiental en materia forestal (reforma la Art. 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el DOF el 21 de mayo de 2013).

Como medidas preventivas y/o de mitigación generales se han concebido, para todos los factores, las que se describen en los siguientes párrafos catalogadas en el concepto de “Buenas Prácticas”.

### **6.1. Buenas prácticas**

A continuación, se enlistan las medidas consideradas dentro de este concepto para cada factor ambiental:

#### **6.1.1. Suelo**

- Los despalmes y la remoción de la vegetación se realizarán de manera planeada, ordenada, señalizada para evitar la invasión de áreas fuera del CUSTF, quedará prohibida la colocación de materiales sueltos (geológicos, edáficos, biomasa y escombros) sobre los cauces de las escorrentías superficiales con el fin de evitar arrastre de sedimentos.
- Proteger las zonas desprovistas de vegetación dentro de la zona de obras mediante cubiertas orgánicas o prácticas mecánicas.
- Proteger las áreas arboladas o con vegetación que no requieran intervención, mediante señalización, cercos vivos, campañas de difusión y educación ambiental.
- Conformación de taludes en las áreas donde sea necesario.
- Evitar la compactación del suelo y en su caso descompactación mediante técnicas de roturación mecánica.
- Revegetación de zonas afectadas, para evitar efectos adversos de erosión, disminución de la infiltración, incremento de albedo en terrenos desnudos y reducción de servicios ambientales.
- Identificar, dar mantenimiento y seguimiento a áreas con problemas de inestabilidad para prevenir derrumbes y erosión.
- Considerar las acciones pertinentes para evitar la contaminación del suelo por aceites, diesel, gasolinas, desechos sólidos, basura, heces o cualquier otra sustancia química o biológica.

#### **6.1.2. Hidrología**

- Quedará prohibido cualquier vertimiento de sustancias consideradas peligrosas y sus desechos a cuerpos de agua y suelos.
- Los materiales susceptibles al arrastre por las escorrentías deberán colocarse en zonas protegidas, bajo medidas de estabilización y fuera del lecho del río u arroyos.
- Construcción de obras hidráulicas como drenes, cunetas, zanjas de conducción, alcantarillas, instalación de drenaje, planta de tratamiento, etc.

#### **6.1.3. Fauna**

- Queda estrictamente prohibida la caza, dentro del área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

- Queda prohibido molestar, maltratar y/o capturar a la fauna silvestre.
- Establecer campañas para trabajadores y público en general sobre el manejo y conservación de la fauna silvestre.
- Queda prohibido introducir especies exóticas y/o mascotas al área del proyecto.

Se debe difundir por medio de carteles, trípticos, señaléticas y pláticas sobre la importancia de la fauna silvestre particularmente sobre los mitos que acompañan a las especies venenosas y la diferencia con especies que no lo sean, para evitar al máximo el sacrificio innecesario, así como las medidas que deben tomarse en caso de mordedura o picadura de alguna de estas especies.

## **6.2. Medidas de mitigación**

En el presente apartado se presenta la información general sobre cómo se identifican y justifican las medidas a ser aplicables para atender a los efectos que el cambio de uso del suelo pudiera tener sobre la biodiversidad, la conservación del suelo y la captación del agua.

Para lo anterior, se describe el predio en donde serán ejecutadas las medidas de mitigación. Se presenta el análisis de los datos sobre la biodiversidad, la infiltración y la conservación del suelo. A partir de ahí se entiende de donde surge la necesidad de plantear medidas de mitigación, el volumen a ser ejecutado y en último término, se valida la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

Para a aplicación de las medidas de mitigación se tienen como premisas fundamentales las siguientes:

- Medidas realistas, técnica y económicamente.
- De bajo coste ambiental en su ejecución.
- Con beneficios ambientales comprobados en otros proyectos.
- Con involucramiento de mano de obra local.
- A ser ejecutadas en predios sobre los cuales se tenga derechos de propiedad.
- En predios lo más cercanos la zona en donde se ejecuta el CUSTF.

Atendiendo a estas se han elegido obras y acciones para las cuales el técnico responsable tiene amplia experiencia en su ejecución, sin que ninguna de ellas involucre requerimientos tecnológicos por encima del uso de las herramientas y equipos disponibles como la que nos ocupa; puede y permite involucrar a la población local; se han probado en otros proyectos y se ejecutarán en predios adyacentes al CUSTF, dentro de un predio sobre el cual el promovente tiene los derechos suficientes para dar cumplimiento a las medidas comprometidas en el presente estudio.

### **6.2.1. Área en donde se ejecutarán las medidas de mitigación**

A fin de tener, desde el inicio de los trabajos de habilitación del banco, garantizada la ejecución de las medidas de mitigación, su protección y mantenimiento, dentro de los plazos a ser impuesto por la autoridad. Se eligió un área ubicada 700 al NE del predio para el cual se solicita el CUSTF (Figura 54) y sobre el cual el promovente tiene el dominio suficiente para garantizar la ejecución de las medidas propuestas hasta y para limitar, dentro de los términos legales aplicables, su utilización futura.



Figura 54. Ubicación del predio en donde se aplicarán las medidas de mitigación, con respecto al CUSTF.

### 6.2.2. Volumen de infiltración en el área para la aplicación de las medidas de mitigación

El predio elegido para la aplicación de las medidas de mitigación tiene una cubierta vegetal muy limitada, dominada por matorrales secundarios de la vegetación secundaria de selva mediana caducifolia, originada por su uso anterior como banco de material. De esta forma su cubierta vegetal es muy pobre y por lo tanto resulta el sitio ideal para aplicar medidas de mitigación, pues permitirá la rehabilitación de un sitio previamente aplicado y por otra su cercanía del predio para el cual se solicita el cambio de uso del suelo, facilitará la ejecución de los trabajos.

Para fines de los cálculos de la con una cobertura de entre el 50 y menor al 75 %. El resto (0.198 %) corresponde a terrenos de asentamientos humanos (Tabla 92).

Tabla 92. Distribución del uso del suelo en el predio en donde se ejecutarán las medidas de mitigación.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	PORCENTAJE
B_M	Banco de Material (Agotado y abandonado)	2.909179	100.00
	Total	2.909179	100.00

En razón de su casi inexistente cubierta vegetal, el predio en donde se ejecutarán las medidas de mitigación tiene una infiltración de 23,947.4684 m<sup>3</sup>/año, como se desglosa en la Tabla 93. este se ha calculado con un factor k=0.30 correspondiente a caminos en terrenos con una permeabilidad media. Por ser esta la condición más parecida con respecto a la información de la NOM-011.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 93. Infiltración en el predio en donde se ejecutarán las medidas de mitigación.

CONCEPTO	TOTAL m <sup>3</sup> /AÑO	PORCENTAJE
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	30,741.29	100
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	6,793.83	22.1
Infiltración (m <sup>3</sup> )	23,947.47	77.9

Como se observa el volumen (proporcionalmente), es superior al registrado en el predio en donde se habilitará el banco de material. Esto es lógico porque el volumen es proporcional a la superficie, recordando el área en donde se aplicarán las medidas de mitigación es 22.01 % superior a la utilizada para la habilitación del banco. De esta forma, el utilizar una superficie mayor, resultara más conveniente para la ejecución de las medidas de mitigación. No obstante, el volumen a ser recuperado, será sobre la base a la infiltración actual en el predio y al déficit originado por el cambio de uso del suelo para la habilitación del banco de material.

### 6.2.3. Perdida de suelo en el área para la aplicación de las medidas de mitigación

El modelo utilizado para el cálculo de la perdida potencial del suelo considera sus variables de mayor importancia la cubierta vegetal, la textura del suelo y la pendiente con actuaciones sinérgicas entre ellas. En consecuencia, la erosión del predio, no obstante, lo escaso de la cubierta vegetal y de la ligera capa de suelo, es influenciada de forma sinérgica por la pendiente, que en un 71 % es menor a 2.6° y el 21.74 % es menor a 5.8°. esto es, prácticamente es un terreno plano. Es importante atender a este punto, pues la pendiente jugara un papel importante en prácticamente todos los escenarios de análisis subsecuentes. Tanto para el predio en donde se habilitará el banco, como en el análisis de este predio una vez hayan sido ejecutadas las medidas de mitigación propuestas.

Atendiendo a las condiciones del predio:

- Cubierta vegetal prácticamente ausente.
- Suelo con textura media, principalmente litosol.
- Terreno con una pendiente < al 2.6° en el 71 % de su superficie y < a 5.8° en el 21.74 %.

De esta forma y aplicando el modelo de la USLE, se obtuvo una perdida potencial del suelo, en la condición actual, de 2.8538 Ton/año, cuyo desglose se presenta en la Tabla 94. Las imágenes resultantes del proceso se presentan en el anexo 5.

Tabla 94. Desglose del análisis de la perdida potencial del suelo en el predio en donde se aplicarán las medidas de mitigación.

No.	TIPO DE VEG.	FACT C	T SUELO	FACT K	FACT R	FACT LS	FACT A	AREA	CATEGORIA	EROSION
0	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	0.15	0.26	1.0738	LIGERA	0.28
1	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	0.52	0.88	1.2609	LIGERA	1.10
2	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	1.17	1.97	0.4137	LIGERA	0.81
3	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	2.17	3.66	0.1329	LIGERA	0.49
4	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	3.43	5.78	0.0233	LIGERA	0.13
5	S_VEG	0.041	Re+Be+L/2/L	0.04	1026.99	4.76	8.02	0.0045	LIGERA	0.04
										2.85

Como se observa en la Figura 55, la clase de erosión dominante en el predio en donde se aplicarán las medidas de mitigación, corresponde en su totalidad a la leve, consecuencia de una pendiente prácticamente plana.



Figura 55. Mapa de erosión el predio en donde se desarrollará el proyecto.

En base a la pérdida de suelo estimada, se harán en los apartados subsecuentes los cálculos para determinar el volumen de las medidas de mitigación a ser aplicadas y se evaluará su efectividad.

#### **6.2.4. Agua**

Por la naturaleza de las actividades y acciones involucradas en la habitación y operación de un banco de material. El análisis de sus efectos sobre la infiltración de agua se realiza en tres escenarios. El análisis será aplicado con los mismos escenarios tanto para el predio en donde habilitará el banco de material, como en aquella en donde se aplicarán las medidas de mitigación y/o compensación. Los tres escenarios evaluados fueron:

- “Sin proyecto” o en condiciones actuales;
- “Con proyecto y sin medidas” o en una condición en la cual se considera el proyecto se realizaría sin la aplicación de medidas de mitigación: hace énfasis en la condición durante la ejecución del proyecto; y
- “Con proyecto y con medidas”, en donde se realizó el balance entre la condición original, los efectos sobre el suelo por la ejecución del proyecto y el balance entre la condición original y aquella resultante de la ejecución del proyecto y la ejecución, en el predio propuesto, de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el promotor.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

### 6.2.4.1. Medidas de mitigación para atender lo relativo a la infiltración

#### **Escenario 1. balance hídrico actual en la superficie del CUSTF**

En el predio para el cual se solicita el cambio de uso del suelo en las 2.384 ha actualmente se infiltra un total de 21,783.6642m<sup>3</sup>/año (Tabla 95).

Tabla 95. Balance hídrico actual en el área de CUSTF.

CONCEPTOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	25,195.08	100.00%
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	3,411.41	13.54%
Infiltración (m <sup>3</sup> )	21,783.66	86.46%

Este volumen infiltrado está en relación directa con la cobertura vegetal y la textura del suelo. En este caso, de acuerdo con la NOM-011, la pendiente no es relevante. Así, como lo veremos en el siguiente apartado, el cambio en los siguientes escenarios se ve influenciada de forma clara por la modificación en la cubierta vegetal.

#### **Escenario 2: Balance hidrológico durante el CUSTF**

Para este escenario, es conveniente anotar que durante la ejecución del CUSTF, se tendrá la eliminación total de la cobertura vegetal, en los predios en donde se habilitará el banco de material. Esta superficie adquirirá una permeabilidad mayor por el movimiento de tierras, quedando en la condición de un camino, aunque con mediana permeabilidad con un valor de  $k=0.30$  de acuerdo con los supuestos de la NOM-011.

Atendiendo a esos valores la infiltración durante el proceso de ejecución del ETJ, se ha estimado en 19,626.9655 m<sup>3</sup>/año (Tabla 96).

Tabla 96. Balance hídrico durante el CUSTF.

CONCEPTO	CANTIDAD POR AÑO	PORCENTAJE
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	25,195.08	100%
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	5,568.11	22.10%
Infiltración (m <sup>3</sup> )	19,626.97	77.90%

#### **Escenario 3: Balance hidrológico con la implementación del nuevo uso de suelo**

Según se tiene comprometido con las autoridades ambientales del ámbito estatal, al agotamiento del bando, lo cual se espera ocurra a dos años del inicio de sus operaciones, el área de explotación será restaurada y forestada con 1,500 árboles de diversas especies. Con esta acción y considerando los árboles al ser plantados tengan un diámetro de copa mínima de 50 cm y que la plantación se mantenga adecuadamente para facilitar su desarrollo, permitiendo el desarrollo del crecimiento de maleza acompañante, será hasta los tres años cuando se tendrá una cobertura superior al 25 %. Esto de acuerdo a las mediciones de desarrollo de ejemplares de árboles de *Prosopis tamarugo* (Habit *et al*, 1981). Al cuarto año, la cobertura estará entre el 50 y el 75 %. Y finalmente al quinto año la cobertura puede llegar al 100 %. Atendiendo a esto y considerando que habrá un solapamiento entre el desarrollo de la reforestación



realizada en el predio en donde se desarrollaran las medidas de mitigación y la que ejecutada en el área explotada del banco.

Para el cálculo del balance hidrológico en esta fase, se asigna un valor de  $k=0.26$  correspondiente a una zona de bosque con cubierta más del 25 %. Con esto, se ha estimado una infiltración de 20,705.3148  $m^3/año$ , tal como se podrá observar en el siguiente balance hídrico (Tabla 97).

Tabla 97. Balance hídrico con el nuevo uso de suelo.

CONCEPTO	CANTIDAD POR AÑO	PORCENTAJE
Precipitación anual ( $m^3$ )	25,195.0777	100.00 %
Escurrimiento superficial ( $m^3$ )	4,489.7629	17.82 %
<b>Infiltración (<math>m^3</math>)</b>	<b>20,705.3148</b>	<b>82.18 %</b>

Como se menciona antes, el desarrollo de la plantación se considera solo al tercer año, pues para el cuarto año la infiltración, en los términos del procedimiento de la NOM-011, alcanzara una cobertura del 60.5 %, suficiente para colocarlo en la categoría de bosques con una cobertura entre 50 y 75 %, en los cuales  $k=$ adquiere el valor de 0.22 y con ello, la cubierta vegetal de la plantación igualara el volumen de infiltración del predio en la condición actual. Para el quinto año, incluso podrá superarla, siempre y cuando se mantenga un compromiso pleno en la protección y mantenimiento de la plantación ejecutada en el área del banco.

#### 6.2.4.2. Balance de la infiltración como resultado del cambio de uso del suelo que se solicita

Atendiendo lo expuesto anteriormente y con la finalidad de calcular el volumen de las medidas de mitigación a ser aplicadas realizaremos un balance para los tres escenarios identificados por la ejecución del proyecto (Tabla 98).

Tabla 98. Balance de la infiltración en los tres escenarios posibles para el desarrollo del proyecto.

No.	Concepto	Infiltración ( $m^3/año$ )
1	Escenario 1. "Sin Proyecto"	21,783.6642
2	Escenario 2.- "Con proyecto y sin medidas"	19,626.9655
3	Balante entre los escenario 1 y 2.	2,156.6987
4	Escenario 3 "Con la implementación del nuevo Uso del Suelo"	20,705.3148
5	Balance entre los escenarios 1 y 3.	1,078.3944

Como se observa en la fila tres de la Tabla 98, entre los escenarios 1 y dos tendremos un déficit en la infiltración de 2,156.6987  $m^3/año$ . Y en la fila cinco se observa otro déficit en este caso de 1, 078.3944  $m^3/año$ . Atendiendo a estos resultados, será sobre estos volúmenes, en base a los cual se calculará, a su vez, el volumen de las obras de mitigación a ser ejecutadas. Las medidas se plantean de forma esquemática en la Tabla 99.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 99. Medidas para la mitigar la reducción de la infiltración ocasionada por el proyecto.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO ESPERADO (BENEFICIO)
Modificación del factor P Construcción de obras de conservación de suelo y agua.	Se construirán hasta 1, 956 terrazas individuales. Esto en las 2.909 ha Estas son obras sencillas y multipropósito, construidas con materiales pepenados en el mismo terreno.	Incrementar la infiltración del predio en donde se ejecutaran las medidas de mitigación en al menos 2, 156.6987 m <sup>3</sup> /año, durante la ejecución de CUSTF.
Modificación del factor C Incremento de cobertura vegetal (plantación y reubicación de flora)	Establecimiento de vegetación forestal para promover la cobertura existente, en las mismas 2.909 ha en las que se construirán las obras de conservación de suelos y agua, mediante la reubicación de los ejemplares rescatados o recuperados del área del CUSTF o reproducidos por cualquier medio, para con ello propiciar el incremento en la infiltración de agua y, además, reducir el efecto erosivo de la lluvia y/o propiciar la acumulación y formación de suelo o materiales térreos. En conjunto la densidad final será de hasta 652 individuos/ha, para lograr una cobertura vegetal de entre el 50 y el 75 %. Y con una meta final de hasta 1956 individuos en todo el predio.	Incrementar la infiltración de agua en al menos 1,078.3944 m <sup>3</sup> /año. Por los primeros tres años de desarrollo.

### 6.2.4.3. Descripción de las medidas de conservación de agua y suelo

Las terrazas individuales, son estructuras semicirculares, de 1.10 m de diámetro en promedio y se usarán, como generalmente se hace, para la conservación de suelo y agua. Son obras multipropósito cuya utilidad ha quedado demostrada para:

- Captar agua de lluvia.
- Retener el suelo de las escorrentías.
- Evitar la erosión de laderas.
- Mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales.
  - Además, presentan los siguientes beneficios
    - Incrementan la supervivencia de árboles en la reforestación.
      - Aceleran el desarrollo de especies vegetales.
      - Permiten el control de la erosión.
      - Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas.
      - Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes.

#### **Eficiencia de las terrazas semicirculares individuales**

Ahora bien, para demostrar la capacidad de las terrazas individuales para mitigar la reducción de 2,156.70 m<sup>3</sup>/año de infiltración de agua durante los 2 años que duren los efectos de la remoción de la cobertura vegetal de las 2.3843 ha sujetas a Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, tenemos lo siguiente:

- Radio de 55 cm.
- Profundidad mínima de 10 cm.
- Volumen = 0.04752 m<sup>3</sup>
- Volumen al 50 % = 0.02376 m<sup>3</sup>



Se considera solo una capacidad de captación de agua del 50 %, pues el restante de volumen será reservado para la captación del suelo por lo tanto el volumen útil será de 0.02376 m<sup>3</sup>, Entonces:

- Capacidad de captación anual = 0.02376 m<sup>3</sup>
- Eventos de lluvia al año = 52 eventos al año
  - Por lo que la capacidad de captación anual por terraza = 1.2354 m<sup>3</sup>
  - Pero siendo 1,956 estructuras, tenemos:
  - 1.2354 m<sup>3</sup> X 1,956 = 2,416.509295 m<sup>3</sup>

Por lo tanto, el volumen de captación anual por las 1, 956 terrazas = 2,416.509295 m<sup>3</sup> /año. Con esto queda ampliamente cubierto el déficit registrado entre el escenario 1 y el 2, al menos por los dos años que durara la explotación del banco.

**23,947.47 m<sup>3</sup>/año**

### ***Incremento de la cobertura vegetal***

Como se ha descrito arriba, en el área en donde se aplicarán las medidas de mitigación la cobertura vegetal es inexistente y el área se ha considerado con una condición similar a la de un camino con permeabilidad media. Con forestación de hasta 652 ind /ha, para un total de hasta 1,956 individuos en las 2.909179 ha.

Por lo que en los términos del modelo de la NOM-011 de la infiltración de agua, el área al ser forestada y con ello se incrementara el valor de k = 0.28. Un valor muy diferente al de la condición original de k=0.30 y por lo tanto del volumen de infiltración en la condición original de 23, 947.4684 m<sup>3</sup>/año, se pasará a 25, 263.1958 m<sup>3</sup>/año, como se desglosa en balance hidrológico de la Tabla 100.

Tabla 100. Infiltración en el predio en donde se ejecutarán las medidas de mitigación, una vez forestadas.

CONCEPTO	TOTAL m <sup>3</sup> /AÑO	PORCENTAJE
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	30,741.29	100
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	5,478.10	17.82
Infiltración (m <sup>3</sup> )	25,263.20	82.18

Con los resultados contenidos en la Tabla 100, el balance entre la condición original y aquella condición resultante de la forestación en predio y mantenida hasta, al menos tres años, será:

- **25, 263.1958 m<sup>3</sup>/año - 23, 947.4684 m<sup>3</sup>/año = 1, 315.7274 m<sup>3</sup>/año**

Con estos **1,315.7274 m<sup>3</sup>/año** quedaría plenamente cubierto el déficit de los 1,078.3944 m<sup>3</sup>/año., identificado para esta fase.

**Con lo anteriormente descrito queda comprobado que la ejecución del cambio de uso del suelo solicitado no reducirá la infiltración de agua en la cuenca hidrológica forestal. Esto, siempre y cuando se apliquen y mantengan de forma apropiada y comprometida las medidas de mitigación propuestas.**

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

#### **6.2.4.4. Calidad del agua**

Para no comprometer la calidad del agua, en el desarrollo del proyecto se han considerado todas las obligaciones contractuales de atender a todas las regulaciones, entre otras, del uso, aprovechamiento de agua, así como la disposición final de las aguas tratadas. En este sentido y atendiendo a que el proceso usa agua, pero en términos consuntivos y no como parte de proceso alguno, no hay riesgo alguno de comprometer su calidad.

De forma sintética, entre las disposiciones consideradas se encuentran:

- Concienciación de todo el personal de la organización sobre el manejo sustentable del agua.
- Instalación de sistemas de tratamiento en las instalaciones temporales y permanentes y sanitarios portátiles, en los frentes de trabajo, de acuerdo al número de trabajadores.
- Gestión y obtención, cuando así corresponda, de las autorizaciones para el aprovechamiento de aguas superficiales y para la disposición de aguas tratadas.
- Control de todo tipo de residuos.
- Control de materiales y residuos peligrosos.

**De esta forma el desarrollo del proyecto garantiza que no provocara deterioro en la calidad del agua, durante el CUSTF de las 2.384317 ha para las cuales se solicita.**

#### **6.2.5. Suelo**

Como ya se describió en el capítulo IV el análisis de erosión se aplicó los diversos escenarios para el desarrollo del proyecto. Tanto en la zona para la cual se solicita el cambio de uso del suelo, para para el predio en donde se aplicaran las medidas de mitigación. Los tres escenarios evaluados fueron:

- “Sin proyecto” o en condiciones actuales;
- “Con proyecto y sin medidas” o en una condición en la cual se considera el proyecto se realizaría sin la aplicación de medidas de mitigación: hace énfasis en la condición durante la ejecución del proyecto; y
- “Con proyecto y con medidas”, en donde se realizó el balance entre la condición original, los efectos sobre el suelo por la ejecución del proyecto y el balance entre la condición original y aquella resultante de la ejecución del proyecto y la ejecución de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el promovente.

##### **6.2.5.1. Tasa de erosión durante el escenario “sin proyecto”**

En el sitio en donde se habilitará el banco de material, se ha estimado una pérdida potencial de suelos del orden de las 6.11865 Ton/año dominando por la categoría (Figura 56), Leve. En este caso el factor dominante parece es la cubierta vegetal entre el 50 y el 75 %, con lo cual el fenómeno compensa el efecto de la pendiente sinuosa con valores de medios de 15º y laderas inclinadas.



Figura 56. Mapa de erosión el predio en donde se desarrollará el proyecto.

La textura del suelo, no parece ser relevante en esta situación, pues la cubierta vegetal es lo suficientemente buena para dominar el fenómeno. Tal y como se observa en la (Tabla 101). En donde no obstante la combinación del factor LS y la textura, se ve claramente el efecto de la cubierta vegetal en el valor final del factor A.

Tabla 101. Tabulado del resultado del cálculo de la erosión para el predio en donde se habilitará el banco de material.

No	FACTOR LS	VEGET	FACTOR C	SUELO	FACTOR K	FACTOR R	FACTOR A	AREA	CLASE	EROSION
0	1.92	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	0.71	0.78	LIGERA	0.55
1	6.44	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	2.38	0.93	LIGERA	2.21
2	13.23	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	4.89	0.67	LIGERA	3.26
3	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	8.93	0.01	LIGERA	0.06
4	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.02
5	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.01
6	24.16	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	8.93	0.00	LIGERA	0.01
								2.38		6.12

### 6.2.5.2. Tasa de erosión que se presentaría en el escenario, “con proyecto y sin medidas” o durante el desarrollo del proyecto

La habilitación del banco requiere del aclareo total del predio y su nivelación, Aunque esto será un proceso continuado, para fines de la evaluación de la pérdida de suelo se considera como un proceso único y ejecutado en un solo momento. Además, como parte del proceso el suelo será retirado y almacenado en un sitio adecuado para mantenerlo en condiciones para su reincorporación en el terreno cuando el banco deba ser restaurado de acuerdo a los compromisos del promovente con la autoridad ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

De esta forma, como escenario “con proyectos y sin medidas” consideramos el terreno con una pendiente longitudinal media el 5 % y transversal de 2 %. El terreno está completamente desnudo y el suelo mantiene o material del piso mantiene su permeabilidad media. Así como resultado de la cuantificación del proceso de pérdida de suelo en la condición de ejecución del cambio de uso del suelo y del tiempo en que el banco se mantiene en operación es de 5.49 Ton/Año (Tabla 102). Volumen menor al estimado en la condición sin proyecto, fácilmente justificable por el papel que tiene la pendiente en el modelo y en las condiciones del terreno en donde se pretende habilitar el banco de material. Esto se observa de forma clara en la tabla referida, pues aun cuando el Factor C tiene un alto valor correspondiente a terrenos desnudos, el valor del Factor LS (longitud e inclinación de la pendiente) es el dominante en la composición del valor del Factor A.

Tabla 102. Estimación de la pérdida de suelo por categorías en el predio, durante la ejecución de la operación del banco de material.

No	FACTOR LS	VEGET	FACTOR C	SUELO	FACTOR K	FACTOR R	FACTOR A	AREA	EROSION	CLASE
0	0.03	S_VEG	0.041	Re+Be+l/2/L	0.04	1026.99	0.05	0.31	0.02	ligera
1	1.51	S_VEG	0.041	Re+Be+l/2/L	0.04	1026.99	2.54	2.05	5.20	ligera
2	5.21	S_VEG	0.041	Re+Be+l/2/L	0.04	1026.99	8.78	0.03	0.27	ligera
								2.38	5.49	

Si bien las modificaciones en el relieve son relevantes, al igual que aquellas en la vegetación. Estas se ven “atenuadas” por el hecho de que los cambios sobre el relieve pasaran de pendientes onduladas con pendientes inclinadas a terrenos planos. De esta forma, como se observa en la Figura 57, no obstante, los cambios en relieve y cubierta vegetal, en el predio se mantienen la dominancia de la clase ligera, con lo cual no cambia sustantivamente con respecto a la condición original.



Figura 57. Mapa de erosión del predio, durante la habilitación del banco.



### 6.2.5.3. Tasa de erosión que se presentara en el escenario “con proyecto y con medidas”

Una vez concluido la explotación del banco, en el predio las condiciones de cambio más relevantes y permanentes serán la modificación al relieve; pasando de una condición ondulada con pendientes inclinadas a un terreno plano con pendientes longitudinales del orden de 5 % y transversales del 2 %. De acuerdo con los compromisos del promovente con la autoridad ambiental, el predio será forestado hasta con 1, 500 árboles y el suelo reintegrado al terreno. Con esta acción y considerando los arboles al ser plantados tengan un diámetro de copa mínima de 50 cm y que la plantación se mantenga adecuadamente para facilitar su desarrollo, permitiendo el desarrollo del crecimiento de maleza acompañante, será hasta los tres años cuando se tendrá una cobertura superior al 25 %. Esto de acuerdo a las mediciones de desarrollo de ejemplares de árboles de *Prosopis tamarugo* (Habit *et al*, 1981). Al cuarto año, la cobertura estará entre el 50 y el 75 %. Y finalmente al quinto año la cobertura puede llegar al 100 %. Atendiendo a esto y considerando que habrá un solapamiento entre el desarrollo de la reforestación realizada en el predio en donde se desarrollaran las medidas de mitigación y la que ejecutada en el área explotada del banco.

En base a lo anterior y considerando que si ya en la condición de ejecución del cambio del uso del suelo, la modificación del relieve ya había propiciado la reducción de la tasa de erosión, es de esperarse que con la plantación de hasta 1, 500 individuo arbóreo tendrá otro efecto relevante en este fenómeno, como se verá en la tabla de cálculo de la estimación de la pérdida de suelo en este escenario (Tabla 103). con la con la modificación de la cubierta vegetal y el relieve, las condiciones de pérdida potencial de suelo, se ven reducidas y en esta condición alcanzan las 1.2056 Ton/año. Esta es una pérdida, incluso, inferior a la estimada para la condición original del predio y mucho menor a la presentada durante la ejecución del proyecto. Con respecto a la primera condición debemos tener en cuenta la dominancia de un relieve ondulado, cuyos valores del Factor LS. Mientras en la condición final, las modificaciones al relieve generan valores del Factor LS inferiores a 5.2124 puntos para el 99.94% de la superficie. Es conveniente anotar en este punto, el papel del Factor LS, en la composición del modelo de erosión para este caso, pues este determina la velocidad con la cual corre el agua sobre el terreno y en consecuencia de su potencial para arrastrar el suelo.

Tabla 103. Cuantificación de la pérdida de suelo en el predio, una vez concluida la explotación del banco.

No.	FACTOR LS	VEGET	FACTOR C	SUELO	FACTOR K	FACTOR R	FACTOR A	AREA	EROSION	CLASE
0	0.03	SBC	0.009	Re+Be+1/2/L	0.04	1,026.99	0.01	0.31	0.00	LIGERA
1	1.5107	SBC	0.009	Re+Be+1/2/L	0.04	1,026.99	0.56	2.05	1.14	LIGERA
2	5.2124	SBC	0.009	Re+Be+1/2/L	0.04	1,026.99	1.93	0.03	0.06	LIGERA
								2.38	1.21	

En términos del modelo aplicado el mapa de erosión resultante no tiene cambio visual con respecto a los otros dos escenarios. En esta, destaca la dominancia de la categoría leve en el predio. Con lo cual parece no haber un cambio sustantivo en la condición del área, hasta cuando se observa con detalle la tabla de cálculo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

#### 6.2.5.4. Balance de la tasa de erosión como resultado del cambio de uso del suelo que se solicita

Atendiendo a lo anterior y con la finalidad de cuantificar las medidas a ser aplicadas para revertirlas, realizaremos un balance simple de los tres escenarios (Tabla 104). Entenderemos entonces el resultado final del balance como la cantidad a ser recuperada por el efecto de las medidas de mitigación.

Tabla 104. Balance de la erosión en los tres escenarios posibles para el desarrollo del proyecto.

No.	Concepto	Erosión (TON/año)
1	Escenario 1 “ Sin proyecto	6.11865
2	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas (Durante el desarrollo del proyecto).	5.4923
3	Balance entre los escenarios 2 y 1.	-0.62635
4	Escenario 3, “Con Proyecto y con Medidas”	1.2056
5	Balance entre los escenarios 3 y 1	-4.91305

Como se observa en la Tabla 104, como resultado de los escenarios dos y uno, tendremos un balance positivo. Lo que indica un decremento en las tasas de erosión durante la ejecución del cambio de uso del suelo y la explotación del banco hasta un total de 0.62635 ton/año. Igualmente, entre los escenarios uno y tres el balance es positivo, pero aun mayor, pues en este caso la forestación y demás acciones aplicadas en la restauración del banco, generaran una reducción más sustantiva de la perdida de suelo. Además, los efectos de esto se irán incrementando conforme la plantación se desarrolle. No obstante, se aplicarán medidas de control de control de suelos y agua para revertir los balances negativos sobre este componente y las medidas de incremento en la cobertura vegetal tendrán un efecto positivo sobre los predios vecinos. Por lo que, no obstante, el balance positivo, el promovente previene la erosión del suelo y con ello, genera un entorno más amigable con el proyecto.

Las medidas aplicables son simples, funcionales y de baja demanda tecnológica. Pero, de efectividad probada y se complementaran con las buenas prácticas aplicadas durante el desarrollo del proyecto mismo, incrementando asimismo su efectividad.

Tabla 105. Medidas para la mitigar la erosión ocasionada por el proyecto.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO ESPERADO (BENEFICIO)
Modificación del factor P Construcción de obras de conservación de suelo y agua.	Se construirán hasta 1, 956 terrazas individuales. Esto en las 2.909 ha Estas son obras sencillas y multipropósito, construidas con materiales pepenados en el mismo terreno.	Propiciar la retención del suelo, por hasta 2, 156.6987 m <sup>3</sup> /año, durante la ejecución de CUSTF.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO ESPERADO (BENEFICIO)
Modificación del factor C Incremento de cobertura vegetal (plantación y reubicación de flora)	<p>Establecimiento de vegetación forestal para promover la cobertura existente, en las mismas 2.909 ha en las que se construirán las obras de conservación de suelos y agua, mediante la reubicación de los ejemplares rescatados o recuperados del área del CUSTF o reproducidos por cualquier medio, para con ello propiciar el incremento en la infiltración de agua y, además, reducir el efecto erosivo de la lluvia y/o propiciar la acumulación y formación de suelo o materiales térreos.</p> <p>En conjunto la densidad final será de hasta 652 individuos/ha, para lograr una cobertura vegetal de entre el 50 y el 75 %. Y con una meta final de hasta 1956 individuos en todo el predio.</p>	Incrementar la infiltración de agua en al menos 1,078.3944 m <sup>3</sup> /año. Por los primeros tres años de desarrollo.

### ***Descripción de las medidas de conservación de agua y suelo***

Las terrazas individuales, son estructuras semicirculares, de 1.10 m de diámetro en promedio y se usan, como generalmente se hace, para la conservación de suelo y agua. Son obras multipropósito cuya utilidad ha quedado demostrada para:

- Captar agua de lluvia.
- Retener el suelo de las escorrentías.
- Evitar la erosión de laderas.
- Mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales.
  - Además, presentan los siguientes beneficios
    - Incrementan la supervivencia de árboles en la reforestación.
      - Aceleran el desarrollo de especies vegetales.
      - Permiten el control de la erosión.
      - Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas.
      - Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes.

### ***Eficiencia de las terrazas semicirculares individuales***

Ahora bien, para demostrar la capacidad de las terrazas individuales para propiciar la conservación de suelo durante los 2 años que duren los efectos de la remoción de la cobertura vegetal de las 2.384317 ha sujetas a cambio de uso de suelo de terrenos forestales, tenemos lo siguiente:

- Radio de 55 cm
- Profundidad mínima de 10 cm
- Volumen = 0.04752 m<sup>3</sup>
- Volumen al 50 % = 0.02376 m<sup>3</sup>

Se considera solo una capacidad de captación de suelo del 50 %, pues el restante de volumen será reservado para la captación del agua por lo tanto el volumen útil será de 0.02376 m<sup>3</sup>, entonces:

- Capacidad de captación = 0.02376 m<sup>3</sup>
  - Pero siendo 1,956 estructuras, tenemos:
    - 0.02376 m<sup>3</sup> X 1,956 = 46.47456m<sup>3</sup>
    - Si el peso volumétrico del suelo es de 1.6 kg/l, entonces:

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

- **46.47456 X 1.6 = 74.359296**

Por lo tanto, el volumen de anual por las 1, 956 terrazas = 74.359296 Ton. Con esto queda ampliamente comprobado de que las terrazas, además de su efectividad para la retención de agua, tienen una gran capacidad para la retención de suelo. Con esto, aun cuando no hay un déficit como consecuencia de la ejecución del banco de material estas obras podrán propiciar una retención de suelo, siendo pretensiosos, no de las 74.359296 Ton, sino al menos la 0.62645 Ton/año que se estaría perdiendo el predio en donde aplicarán las medidas de mitigación, una vez ejecutadas las medidas de mitigación propuestas. Incremento de la cobertura vegetal.

En el predio en donde se ejecutarán las medidas de mitigación se realizará una forestación con hasta 1,956 ejemplares de especies arbóreas del mayor tamaño posible (árboles con un desarrollo de un año en vivero), a fin de que para el momento en para el año tres hayan logrado una cobertura igual o superior al 25%. Estas plantaciones, ira acompañada de tres medidas obligadas para propiciar el desarrollo de los árboles y la efectividad de su propósito:

- La Plantación se deberá efectuar casi a la par de la habilitación del banco de material.
- La construcción de una terraza individual, semicircular de 1.10 m de diámetro. Cuya función será la retención de suelo y agua, a fin de acelerar el desarrollo de las plantas.
- La colocación en cada terraza individual, de al menos un medio costal azucarero del suelo orgánico recuperado en el predio en donde se habilitará el habilitará el banco de material. A fin de garantizar el desarrollo y/o colonización de una cubierta baja en el menor tiempo posible.

Cumplíendose estas condiciones, entre el año dos y tres se tendría una condición en la cual la cobertura estaría en el orden del 25 %, entre el arbolado y el sotobosque, con un incremento continuado, de tal forma que a partir del año tres se habrá superado el 25 %, para el cuarto estaríamos por arriba del 50 % de cobertura. Y con una cobertura de sotobosque muy por arriba del 25 %.

Considerando el cumplimiento de las condiciones expuestas arriba, la estimación del escenario de pérdida potencial de suelo sería como se muestra en la Tabla 106.

Tabla 106. Cuantificación de la pérdida de suelo en el predio, una vez aplicadas las medidas de mitigación.

No	TIPO VEG	FACTOR C	T SUELO	FACTOR K	FACTOR R	FACTOR LS	FACTOR A	AREA	CATEGORIA	EROSION
0	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	0.1548	0.0572	1.0738	LIGERA	0.06146
1	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	0.5196	0.1921	1.2609	LIGERA	0.24220
2	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	1.1673	0.4316	0.4137	LIGERA	0.17853
3	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	2.1713	0.8028	0.1329	LIGERA	0.10670
4	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	3.4331	1.2693	0.0233	LIGERA	0.02962
5	SBC	0.009	Re+Be+L/2/L	0.04	1,026.99	4.7593	1.7596	0.0045	LIGERA	0.00794
								2.9092		0.62645

Como se observa, la aplicación de las medidas en el predio, produciría por si sola una reducción de hasta 2.22735 Ton/año, al pasar de 2.8538 Ton/año a 0.62645 Ton/año. Por lo que aun cuando no se registra

un déficit como producto de la ejecución del cambio de uso del suelo y la condición final del predio, la aplicación de medidas propiciara condiciones más adecuadas para la recuperación ambiental del área.

**Con lo anterior queda comprobado que la aplicación adecuada y comprometido de las medidas de mitigación y su mantenimiento, garantiza que no en total no se generaran condiciones que incrementen la erosión en la Cuenca Hidrológica Forestal.**

#### 6.2.6. Flora

En términos del análisis estructural presentado en el capítulo 4, quedo claro la mayor riqueza florística presente en el área de la Cuenca Hidrológica Forestal, en que en esta se registraron la totalidad de las especies arbóreas. Estructural y funcionalmente las especies claves de la comunidad, pudiendo asegurarse el mantenimiento de la diversidad y estructura de las formaciones vegetales registradas en el área para cual se solicita el Cambio de Uso del Suelo: siempre y cuando se mantenga las condiciones que operan en el área muestreada.

No obstante, y a fin propones medidas para mitigar los efectos del proyecto sobre la flora de la cuenca hidrológica forestal y particularmente para aquellas especies o útiles para las medidas de mitigación se plantean los siguientes criterios para su elección.

- Criterio I. Especies de importancia ecológica conforme a los instrumentos normativos vigentes (tal es el caso de la NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Criterio II. Especies clave de cualquiera de los estratos que formen parte de la estructura y composición de la vegetación y estén en los siguientes supuestos:
  - Supuesto II.1. Que hayan sido encontradas exclusivamente en la superficie de CUSTF, y sin registro en la unidad de análisis y que su ausencia no obedezca a su carácter secundario o de una presencia incidental.
  - Supuesto II.2. Que su abundancia en la unidad de análisis sea muy baja en comparación con la abundancia encontrada en la superficie de CUSTF. Cuando esta diferencia sea inferior al 50 %. Siempre y cuando la diferencia resulte o pueda resultar funcionalmente perjudicial para el desarrollo de la formación remanente en la CHF. Y que esta diferencia no sea debida a las condiciones de uso o manejo del predio o a condiciones particulares de clima.
  - Supuesto II.3. Especies útiles y de fácil manejo para su utilización en tareas de restauración o forestación o reforestación.

A fin de identificar las especies para las cuales será necesario aplicar medidas de mitigación como el rescate o la reubicación, no obstante la evidencia de la conservación de la estructura funcional y estructural de la comunidad se mantendrá, aun cuando se ejecute el cambio de uso del suelo. A continuación, se realiza el análisis estructural de la formación, de donde, en base a los criterios antes señalados, se definirán las especies a ser incluidas en las actividades de mitigación o compensación.

A nivel del estrato alto no hay duda del mantenimiento de la riqueza florística y estructural, estos quedan claramente demostrados en la Tabla 107 y en el gráfico de la Grafico 12.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Tabla 107. Comparativa de riqueza florística del estrato alto entre la flora registrada en la CHF y el CUS.

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	CHF	CUS
Algodoncillo	<i>Gossypium aridum</i>	4.33	
Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	13.29	26.86
Amapa rosa	<i>Tabebuia cf rosea</i>	3.18	
Bonete	<i>Carica mexicana</i>	19.51	16.61
Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	6.85	
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	2.59	19.37
Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	6.00	7.35
Celtis	<i>Aphanante monoica</i>	3.41	
Chaya	<i>Cnidocolus sp.</i>	2.06	
Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	10.54	15.60
Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	16.14	
Codo de fraile	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	2.88	
Corpo	<i>Plumeria rubra</i>	2.70	
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	2.06	4.06
Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	4.13	3.01
Cuamecaton	<i>Entada polystachya</i>	2.02	
Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	25.25	18.53
Grangel	<i>Morisonia americana</i>	2.06	
Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	21.57	20.89
Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	5.20	9.03
Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	16.79	41.39
Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	12.13	5.18
Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp</i>	2.06	
Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	26.32	41.26
Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	6.93	9.72
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea cf karwinskiana</i>	2.16	
Palo chino	N/D	2.06	
Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	2.39	3.01
Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	12.11	7.55
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	9.46	9.84
Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	6.58	
Quemadora	<i>Urera cf baccifera</i>	14.81	6.64
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4.39	8.60
Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulcensis</i>	6.10	10.44
Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	17.30	15.07
Tres hojas	<i>Crataeva sp.</i>	2.61	
		300	300

Como se observa en la Tabla 107, en la Cuenca Hidrológica Forestal, se registraron 36 especies en el estrato arbóreo, mientras que en el área para la cual se solicita el cambio de uso del suelo se registraron 21 especies. En el mismo sentido, en la Tabla 107 queda claro que todas las especies registradas en el muestreo realizado en la CHF fueron registradas en el área del CUS y por lo tanto no puede esperarse que haya una reducción o afectación de la diversidad en términos de la pérdida de especies. Es importante tener en claro que el estrato alto, siendo el que define la estructura y función de la comunidad, cuando se conserva; conserva asimismo la estructura completa de todos los estratos e incluso de la comunidad faunística asociada a esta.

Por cuanto a la estructura y a pesar de que por el número diferente de especies, ambas comunidades no pueden o no deberían ser comparadas directamente, la conjunción de los valores del IVI en un solo gráfico (Gráfico 12) muestra cómo, en términos generales, se mantiene la estructura de la formación vegetal analizada. En el mismo sentido, se puede afirmar entonces la conservación de la función. Esto siempre y cuando se mantengan en la misma condición la dinámica existente en la zona.

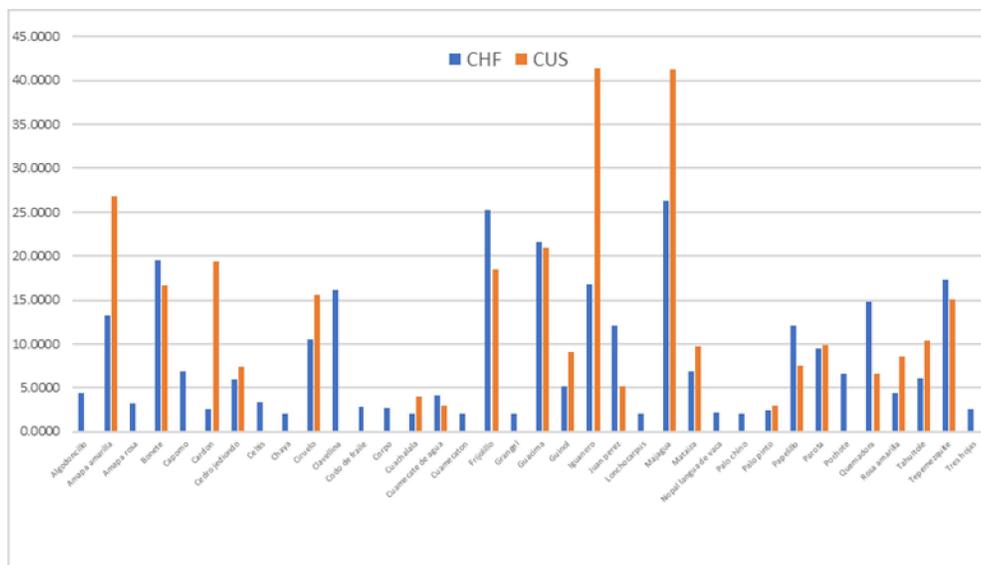


Gráfico 12. Comparativo entre los valores del IVI del CUS y la CHF. Se aprecia de forma clara la conservación de la estructura.

Para la elección de especies del estrato alto a ser incluidas en las medidas de mitigación y de acuerdo a lo resultante de los datos de densidad registrados en la Tabla 108, tenemos lo siguiente:

1.- Con base en el criterio I.-no hay especies a las cuales les resulte aplicable. Sin embargo, considerando que las medidas se aplicaran en un sitio, prácticamente desnudo se compensaran hasta 60 ejemplares de *Tabebuia cf rosea*, listada en la NOM-059, no obstante, y esta se haya registrado solo en el la CHF.

Tabla 108. Diferencia entre densidades de las dos comunidades y ejemplares propuestos para ser rescatados a fin de forestar y compensar la cubierta vegetal.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	CUS	CHF	DIFERENCIA	RESCATAR	COMPENSAR
1	Algodoncillo	<i>Gossypium aridum</i>	0	6	-6		0
2	Amapa amarilla	<i>Tabebuia chrysantha</i>	47	40	7	10	50
3	Amapa rosa	<i>Tabebuia cf rosea</i>	0	9	-9	0	20

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	CUS	CHF	DIFERENCIA	RESCATAR	COMPENSAR
4	Bonete	<i>Carica mexicana</i>	13	26	-13		15
5	Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	0	9	-9		0
6	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	27	6	21	30	25
7	Cedro jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	7	11	-4		10
8	Celtis	<i>Aphanante monoica</i>	0	9	-9		0
9	Chaya	<i>Cnidoscolus sp.</i>	0	3	-3		0
10	Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	33	20	13		35
11	Clavellina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	0	31	-31		0
12	Codo de fraile	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>	0	6	-6		0
13	Corpo	<i>Plumeria rubra</i>	0	3	-3		0
14	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	3	3	0		3
15	Cuamecate de agua	<i>Tetracera cf volubilis</i>	3	6	-3		3
16	Cuamecaton	<i>Entada polystachya</i>	0	3	-3		0
17	Frijolillo	<i>Caesalpinia platyloba</i>	30	80	-50		30
18	Grangel	<i>Morisonia americana</i>	0	3	-3		0
19	Guacima	<i>Guazuna ulmifolia</i>	30	71	-41		30
20	Guinol	<i>Acacia cymbispina</i>	10	6	4	10	10
21	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	70	40	30		70
22	Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	10	34	-24		10
23	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp</i>	0	3	-3		0
24	Majagua	<i>Heliocarpus palidus</i>	73	54	19	30	80
25	Mataiza	<i>Sapium pedicellatum</i>	17	6	11	25	20
26	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea cf karwinskiana</i>	0	3	-3	3	0
27	Palo chino	N/D	0	3	-3		0
28	Palo pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	3	3	0		3
29	Papelillo	<i>Bursera cf arborea</i>	10	26	-16		25
30	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	10	3	7		20
31	Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	0	6	-6		0
32	Quemadora	<i>Ureia cf baccifera</i>	13	40	-27		15
33	Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10	6	4	10	15
34	Tahuitole	<i>Pterocarpus cf acapulcensis</i>	10	9	1		15
35	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	23	31	-8		30
36	Tres hojas	<i>Crataeva sp.</i>	0	3	-3		0
						118	534

2.- Con base en los subcriterios II.II y II.III, se han elegido un grupo de seis especies, ya por diferencia en densidad y por ser especies clave en la comunidad *Pachycereus pectenaboriginum*, *Heliocarpus palidus*, *Sapium pedicellatum*, *Tabebuia chrysantha*, *Acacia cymbispina* y *Cochlospermum vitifolium*, cuyos ejemplares deben ser rescatados para mitigar el efecto sobre la comunidad.

Se eligieron, además, todo un grupo de especies, entre las que pueden duplicarse aquellas a rescatar y cuyo propósito es forestar el área en la cual se ejecutaran las medidas de mitigación. Eso por pretender ejecutarse en un predio prácticamente desnudo, en el cual se deberán generar las condiciones mínimas para propiciar la continuidad de la comunidad vegetal. Las especies elegidas tienen facilidades para su reproducción, incluso por medios vegetativos y por lo tanto su utilización es factible. En aquellos casos

en los cuales el manejo no resultará técnicamente viable, podrá ser sustituido, en número, por cualquiera de las especies listadas.

En total se propone la utilización de hasta 652 ind/ha de diversas especies (1956 individuos para las 3 ha a forestar), estaríamos generando una cubierta vegetal de hasta 652 ind/ha, que nos daría un aproximado de entre el 50 y el 75 % de cobertura, de acuerdo a los resultados del muestreo realizado en la Cuenca Hidrológico Forestal. Con eso no solo se generarán mejores condiciones para la conservación de la diversidad de la flora, sino también de la fauna asociada a esta y con beneficios sustantivos en infiltración y control de la pérdida potencial de suelo.

En el estrato medio, conformado en su mayor parte por renuevos de especies arbóreas, el cambio igualmente no es relevante y muestra el efecto del aclareo sobre el desarrollo del estrato. Esto es, el aclareo existente en el predio para cual se solicita el CUS, genera beneficios para algunas especies y restricciones para otros, lo que se refleja en el desarrollo de especies arbustivas y lianas, como el de renuevos de árboles y de arbustos favorecidas por el disturbio. De esta forma, fuera de los renuevos de los árboles, cuya presencia quedo documentada para el estrato alto, solo se considerarán como variable de cambio aquellas especies de carácter propiamente arbustivo o de crecimiento medio (Tabla 109).

Tabla 109. Comparativa de riqueza florística del estrato medio entre la flora registrada en la CHF y el CUS.

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	CUS	CHF
1	Aceitillas	<i>Bidens cf pilosa</i>		3.74
2	Alambrillo	<i>Lygodium venustum</i>	10.39	5.44
3	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	8.92	3.91
4	Cedro Jediondo	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	3.09	
5	Chaya	<i>Cnidocolus sp.</i>		1.70
6	Confeti	<i>Iresine cf schaffneri</i>	32.57	6.98
7	Croton	<i>Croton cf morifolius</i>		2.72
8	Crucesillo	<i>Randia sp</i>		1.70
9	Cuamecate	<i>Apoplanesia sp.</i>	8.89	9.87
10	Cuamecate Aguado	<i>Cissus cf trifoliata</i>	20.74	17.70
11	Cuamecate Blanco	<i>Cydita aequinoctialis</i>	43.65	18.88
12	Cuamecate Cascarudo	<i>Cydista sp.</i>	13.36	5.61
13	Cuamecate Nudoso	<i>Cisus sp1</i>	2.23	
14	Cuamecatillo	<i>Dioscorea sp.</i>	6.69	8.34
15	Cuamecaton	<i>Entada polychachya</i>	5.19	1.54
16	Elitraria	<i>Elytraria imbricata</i>	19.48	17.43
17	Flor morada	<i>Desmodium sp.</i>		3.30
18	Frijolillo	<i>Caesalpinia sp</i>	3.62	19.24
19	Frijolillo Rojo/Negro	<i>Rhynchosia precatoria</i>	2.97	
20	Garabato 5 Costillas	<i>Serjania cf mexicana</i>	11.14	7.15
21	Guacimilla	<i>Triumfetta semitriloba</i>	4.15	1.89
22	Jediondilla	<i>Mentzelia cf aspera</i>		27.42
23	Majahua	<i>Heliocharpus palidus</i>		1.54
24	Malva	<i>Abutilon sp</i>		13.98
25	Malvon	<i>Bastardistrum sp.</i>	2.02	1.74
26	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>		1.54
27	Otatillo	<i>Rhipidocladum cf racemiflorum</i>	36.05	24.92
28	Palo Pinto	<i>Caesalpinia sp</i>	2.02	
29	Paulinia	<i>Paullinia fuscenscens</i>	2.76	6.16
30	Pinicuia	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	5.20	1.70

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

No.	NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	CUS	CHF
31	Plumita	<i>Tetramerium cf nervosum</i>		11.98
32	Quebraplatos	<i>Ipomoea sp.</i>	2.02	
33	renuevo de Algodoncillo	<i>Gossypium aridum</i>		1.89
34	renuevo de Brasilillo	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4.05	
35	renuevo de Iguamero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	2.56	1.54
36	Renuevo de Juan Pérez	<i>Coccoloba cf barbadensis</i>	2.02	
37	renuevo de Majahua	<i>Heliocarpus palidus</i>		1.54
38	Renuevo de Palma	<i>Orbignya guacuyule</i>		1.54
39	renuevo de Papelillo	<i>Bursera sp.</i>	2.02	1.54
40	Tazajillo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	8.31	13.15
41	Tejocotito	ND		3.65
42	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	7.24	
43	Tripa de Zopilote	<i>Cisus sp</i>		6.60
44	Uva Silvestre	<i>Vitis cf cinerea</i>		2.95
45	Vara flor roja	<i>Justicia candicans</i>	24.59	20.51
46	Vara verde	<i>Cydista sp1</i>	2.02	16.94
			300	300

A nivel estructural, comparando los gráficos del valor de importancia (Grafico 13), se observa cómo se conserva estructura de la comunidad y la relevancia de las especies dominantes como *Rhipidoctadum cf racemiflorum*, *Justicia candicans*, *Caesalpinia sp.*, *Cydita aequinoctialis*, *Cissus cf trifoliata*, *Elytraria imbricata* y *Cydista sp.* en este estrato:

El resto de las especies con excepción de *Cisus sp1*, *Rhynchosia precatória*, *Caesalpinia sp*, *Ipomoea sp.* y *Haematoxylum brasiletto*, no fueron registrados en la CHF. Sin que ninguna de ellas tenga una importancia real en la estructura de la comunidad. Además, todas ellas son de amplia distribución en la región y su no registro en la CHF, obedece probablemente a condiciones de humedad en los predios o a otros aspectos, que a una real relevancia de las especies.

Por su naturaleza y desarrollo, a excepción de los renuevos de brasilillo, no se considera necesaria la recuperación directa de ejemplares, sino la recuperación a través de la recolección y recolocación de suelo orgánico, en el cual se conservan las semillas, no solo de las especies arvenses, como algunas de las no registradas, sino de aquellas de la vegetación original y que se hallen en latencia. Para el caso particular de este proyecto en donde, para la aplicación de las medidas de mitigación se utilizará un predio prácticamente desnudo. En donde la aplicación de suelo será una medida tan necesaria, como conveniente.





Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

NOMBRE	NOMBRE CIENTIFICO	CHF	CUS
Malvillas	<i>Anoda sp</i>		38.12
Quebraplatos	<i>Ipomoea sp</i>		44.98
Quelitillo	<i>Chenopodium sp</i>		34.45
Zacate	<i>Gouinia virgata</i>	170	

En el Grafico 14 se presenta el comparativo de los valores de importancia, no hay la correspondencia registrada en los otros dos estratos. Sin embargo, por las condiciones de escaso desarrollo del estrato al momento de realizar el muestreo y por la naturaleza de las especies registradas en ambas áreas. En especial para aquellas dos especies solo registradas en el CUSTF, no es de esperarse ningún cambio en la biodiversidad de la cuenca.

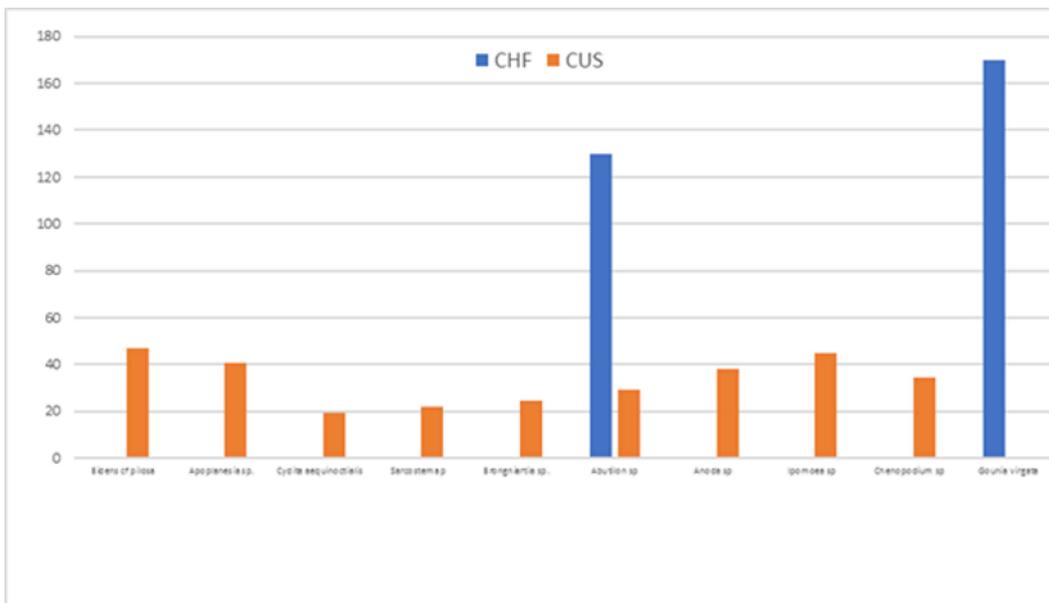


Gráfico 14. Comparativo entre los valores del IVI del CUS y la CHF, del estrato bajo.

Al igual que para el estrato medio, el registro de especies se justifica por diferencias de humedad entre los diferentes sitios y a la época en que fue realizado el muestreo. Por lo que se considera que, a la vuelta del temporal, estas aparecerán sin mayor problema. Considerando entonces la recolección y recolocación de suelo orgánico como una medida suficiente para mitigar de alguna forma este efecto. Esto, no obstante, la seguridad de que las especies no desaparecerán; simplemente, por las condiciones de humedad no fueron registradas.

En resumen, las medidas de mitigación a ser aplicadas para la vegetación y flora, adicionales a las incluidas en las medidas generales o buenas prácticas serán:

- 1.- La recuperación de hasta 1, 956 ejemplares de árboles (652 ind/ha). Obtenidos por acodo, germinación de semilla o estacado. Así como su plantación, cuidado y conservación en el área en donde se ejecu-



tarán las medidas de mitigación provocadas por el cambio de uso de suelo solicitado e incluso en el área de amortiguamiento del predio mismo.

2.- La recuperación de hasta 1,956 costales azucareros de suelo orgánico (particularmente mantillo) del área a ser intervenida y su recolocación en el predio en donde se realizarán las medidas de mitigación. Esto, a razón de 1 costal por cada 15.34 m<sup>2</sup> (al menos un costal por cada cepa).

Con lo anterior y no obstante que no se espera haya afectaciones a la diversidad de la cuenca hidrológica forestal, se garantiza aún más la continuidad de los procesos biológicos en la cuenca.

**Con lo anterior y no obstante que no se espera haya afectaciones a la diversidad de la cuenca hidrológica forestal, se garantiza aún más la continuidad de los procesos biológicos en la cuenca.**

### 6.2.7. Fauna

Para la determinación de las medidas a aplicar en este factor se consideraron los resultados presentados en el Capítulo 4 de este documento tomando como criterio aquellas especies que podrían considerarse vulnerables por la afectación de sus hábitats. En este entendido, se consideraron las especies cuyos resultados las evidencien como las de menor representación tanto fuera como dentro del CUSTF, además de las especies registradas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Derivado de los registros se obtuvo un total de 10 especies con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en la CHF para el CUSTF se registró una especie considerada en esta NOM.

De forma general el registro de especies tanto en riqueza como abundancia fue mayor para la CHF que para el CUSTF, esto lógicamente obedece a la diferencia de superficies como a la variedad de ecosistemas superior en la CHF, sin embargo, la consideración en las medidas de protección de fauna debe tomar en cuenta la potencial ocurrencia de especies registradas en la CHF en el CUSTF, poniendo énfasis en las especies listadas en la NOM-059.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

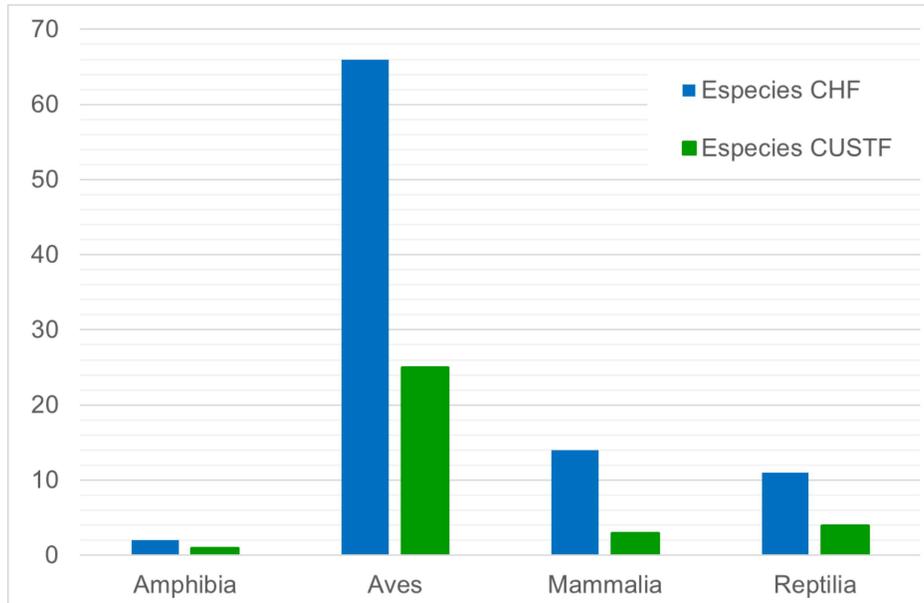


Gráfico 15. Comparativa de especies registradas por clase entre la CHF y CUSTF.

La principal medida de protección, mitigación y compensación de impactos a este factor será la adecuada y oportuna ejecución del programa anexo (ver Anexos: Programa de Monitoreo, Rescate y Reubicación de Fauna). Así mismo es necesario resaltar la relevancia del programa de rescate, reforestación y conservación de la flora silvestre, concebido como medida para el factor flora, el cual tendrá un efecto sinérgico positivo para la fauna, al conformarse en su etapa final como hábitats potenciales para estos organismos.

Es posible inferir que, con la correcta y oportuna aplicación de las medidas de mitigación, compensación y conservación propuestas, no existirá alguna afectación directa para el grupo, por lo que se vuelve sumamente importante los planes de rescate, de monitoreo y de reforestación para asegurar el equilibrio ecológico y el flujo genético de la fauna.

### 6.2.7.1. Localización geográfica de las medidas de mitigación propuestas

En los anexos 6, 7 y 8 se presentan los mapas de ubicación de las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los programas señalados en la Tabla 91.

- Polígonos para la aplicación del programa de protección y retención de suelo.
- Polígonos para la aplicación de la reforestación.
- Polígonos potenciales para la reubicación de flora y fauna.

### 6.3. Impactos residuales

De acuerdo al artículo X, del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se tiene que: “Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”.



Bajo esta proposición, los impactos residuales vienen a ser entonces todos aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el Proyecto. En este sentido, tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas,
- Que se mitigan solo de manera parcial, y
- Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para la aplicación de medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del Proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso se trata de un aprovechamiento de materiales pétreos al pie de la zona cerril de la Sierra Vallejo, constituida básicamente por las siguientes actividades simples: desmonte/despalme y excavación/banqueo.

Luego de la implementación de las medidas de mitigación propuestas se han identificado los siguientes efectos ambientales residuales como resultado de la ejecución del Proyecto.

### ***Suelo***

Los efectos residuales esperados sobre el suelo son:

- Se espera observar una erosión superficial de moderada importancia dentro de la zona de trabajo.
- Se prevé cierto grado de pulverización y en consecuencia en condiciones de sequedad la liberación de polvo y pérdida de estructura del suelo.

El impacto potencial sobre este componente está asociado a la erosión y a los cambios en la estructura del suelo. Los efectos son parcialmente reversibles en un período de duración medio. Por lo tanto, se puede concluir que los efectos ambientales residuales producidos por la conservación y recuperación del suelo no serán significativos. No existen situaciones de alta probabilidad de efectos significativos permanentes a largo plazo de gran magnitud que no tengan solución desde el punto de vista técnico.

### ***Hidrología***

Se estiman los siguientes efectos ambientales residuales luego de la aplicación de medidas de mitigación:

- Menor alteración de patrones de flujo naturales durante la etapa de preparación del sitio y operación.

Por lo tanto, se concluye que los efectos ambientales residuales en la hidrología o calidad del agua no serán significativos.

### ***Vegetación***

Los principales efectos ambientales residuales estimados de la vegetación son:

- Introducción y/o propagación de maleza.
- Pérdida de la cobertura de vegetación.

El impacto generado no será una amenaza para la viabilidad de la comunidad o poblaciones de flora de la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

### ***Fauna***

- Ahuyentamiento de la fauna.
- Pérdida de hábitat (de forma temporal si se realizan las medidas compensatorias adecuadas tales como reforestación y exclusión de zonas para el desarrollo natural de la vegetación).

No existen situaciones con alta probabilidad de efectos permanentes y largo plazo de gran magnitud sin solución desde el punto de vista técnico. Por lo tanto, se concluye que los efectos ambientales residuales en la vida silvestre no serán significativos.

### ***Uso del territorio***

Existen situaciones con alta probabilidad de efectos permanentes a largo plazo. El proyecto será un incremento para el desarrollo minero en la zona, y de no existir una planeación que contemple la aplicación de criterios ambientales el uso del territorio, es decir, el crecimiento de estas actividades en la zona, podría presentar efectos residuales.

### ***Paisaje***

No se prevé un impacto residual importante, pues aun cuando existirán cambios en la geomorfología del terreno, su área de influencia mantiene zonas impactadas por bancos de materiales. Además de que una vez terminadas las obras del proyecto, las áreas impactadas serán reforestadas con especies de la zona, lo que otorgará horizontalidad y continuidad al paisaje.

### ***Restauración***

Las zonas aledañas, actualmente en mal estado y sin posibilidades de ser empleadas para actividades productivas, serán incluidas dentro de las actividades de restauración.

Esta medida se considera como una compensación importante, al ir reemplazando, de forma paulatina, masas de selvas caducifolias perdidas por las actividades humanas.

La restauración de zonas aledañas contempla los siguientes componentes:

- Reforestación con especies nativas del lugar;
- Restauración de taludes y estabilización de terrenos; y
- Obras de protección a suelos.



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

## CAPÍTULO 7

# Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

### 7.1. Pronósticos del escenario

En este capítulo se presenta el análisis del escenario resultante del ambiente al introducir el proyecto en el sitio, con la identificación de las acciones o actividades que pueden provocar impactos a cada uno de los elementos que lo conforman. Para obtener un escenario futuro resultante en el sitio donde se habrá de desarrollar el proyecto, es necesario tomar como base el sistema ambiental actual, el cual ha sido descrito en el Capítulo 4 del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P). Es importante también el análisis de la dinámica natural, de las actividades y elementos del proyecto, presentados en el Capítulo 2, así como la evaluación de los impactos ambientales y la incorporación de las medidas de mitigación descritos en los Capítulos 5 y 6, respectivamente.

En el marco de un escenario real que se pretende realizar mediante las medidas de prevención, mitigación, y en su caso restauración que están encaminadas a compensar los efectos de los impactos ambientales que serán generados por la preparación del sitio, operación y abandono del proyecto, el cual consiste en la explotación a cielo abierto de un predio propiedad del promovente, es necesario implementar medidas de mitigación para el caso de la reforestación en las áreas donde realizará el aprovechamiento, en caso de ocasionar impactos negativos a la vegetación silvestre de dicha área.

Las medidas de mitigación propiciarán que el ecosistema de la zona en estudio no sufra un desequilibrio ecológico a gran escala, buscando la manera de compensar los impactos ecológicos. La reforestación de áreas es de vital importancia para la conservación del ecosistema natural, la calidad del paisaje y las características bióticas, aunque no en la misma proporción.

Los pronósticos para cada escenario describen las características del entorno temporal y permanente con y sin la implantación del proyecto. Además, se proyecta con y sin medidas aplicables a los factores ambientales en condiciones particulares. La descripción de los factores de acuerdo al componente ambiental, se basa en los indicadores ambientales escritos para representar la condición más cercana que pudiera suceder para cada escenario planteado. A continuación, se describirá la proyección de cada escenario, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación, con relación a los aspectos ambientales y técnicos.

- **Escenario actual:** Se refiere a la descripción de la situación actual del medio, sin el establecimiento del proyecto. Se toma como referencia a la descripción del Capítulo 4 (Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto), el grado de conservación o de perturbación existente antes de desarrollar el proyecto, con lo cual se reconoció la tendencia del ecosistema existente en el sitio del Proyecto y su área de influencia.
- **Escenario modificado si aplicación de medidas ambientales:** Este escenario considera la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación, basándose en las respuestas ambientales que se consideran a futuro, derivadas por las modificaciones causadas por el proyecto.
- **Escenario modificado con la aplicación de medidas ambientales:** Escenario con la proyección a futuro de las modificaciones sobre los factores ambientales, después de la ejecución de las acti-



vidades de las diferentes obras del proyecto, considerando la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, que se proponen en el Capítulo 6 y que posteriormente se establecen en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), del presente estudio.

- **Escenario sin Proyecto:** Este último escenario describe el comportamiento de los componentes, factores e indicadores ambientales, si no se llevan a cabo las actividades relacionadas con el proyecto. Es decir la condición del escenario actual y el avance del grado de deterioro relacionado con las actividades humanas que se presentan en el sitio, tales como actividades agropecuarias y forestales, principalmente.

### 7.1.1. Pronóstico del escenario actual

Una vez descritas en el Capítulo 4, las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto, se puede decir que las condiciones climatológicas actuales del sistema ambiental, son buenas y no presentará variación con la implementación del proyecto. Además, la calidad del aire es óptima, aunque la emisión de contaminantes, partículas y ruido será producto de fuentes móviles (vehículos automotores), como el tránsito vehicular, sin embargo estas actividades son temporales, por lo cual se estima no exista aumento significativo.

Las condiciones del suelo en el sitio del proyecto presentan una buena estabilidad edafológica, como lo es para todo el sistema ambiental; a excepción de la zona de explotación de materiales la cual se encuentra inserta en el área de influencia del proyecto. La cubierta vegetal y del suelo para el sitio del proyecto mantiene un grado de perturbación, como resultado de la colindancia con bancos de materiales y vías de comunicación, por lo cual se contempla que la afectación a estos componentes sea moderada.

El estado actual que presenta la hidrología superficial del sistema ambiental, es la afectación por actividades antropogénicas (explotación de materiales pétreos), tales como bloqueos de corrientes superficiales intermitentes, principalmente por materiales producto del uso y aprovechamiento de suelo y vegetación. En cuanto a las aguas subterráneas, su disponibilidad es óptima. Se contempla que con la implementación del Proyecto la afectación a este factor sea irrelevante con la adecuada implementación de medidas de mitigación.

El área del proyecto en general posee cierta calidad escénica. Tiene unidades de paisaje que integra la zona cerril de la sierra Vallejo y zonas antropizadas. El sistema de topofomas de lomerío corresponde a las de mayor valor paisajístico, manteniendo estados inestables de conservación. En la zona se distinguen cambios graduales que han afectado el paisaje, los cuales son producto principalmente de la acción humana, que actúa como elemento transformador de alto dinamismo, modificando el factor ambiental del paisaje, que pudiese propiciar un estado de deterioro por la degradación de la vegetación y el cambio de uso de suelo.

### 7.1.2. Pronóstico del escenario con el proyecto y sin medidas de mitigación

Tomando como base el hecho de que cualquier proceso operativo genera modificaciones al entorno, se inicia la descripción del pronóstico para el factor aire. Este factor no se mide, dado que no se cuantifica a los contaminantes atmosféricos que se liberan durante el desarrollo del proyecto.

Se asume que se producirá un impacto a la atmósfera, principalmente durante las actividades que generan emisiones a la atmósfera, polvos suspendidos y aumento del nivel de ruido en la zona, por el uso de



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**

Escala, S.A. de C.V.

maquinaria, equipo y vehículos en mal estado transitando todos los días desde el inicio hasta el final de la jornada laboral durante la etapa de preparación del sitio y operación.

El factor suelo sería afectado por las actividades de transporte de maquinaria, equipo, material e insumos, así como por actividades como limpieza, desmonte y despalme, así como la generación de residuos variados. Estas actividades no planificadas, impactarían a la vegetación circundante y a la fauna por la afectación de sitios aledaños, lo que podría provocar el bloqueo parcial o total de los escurrimientos superficiales. Otro aspecto a considerar es la compactación y pérdida de la estructura del suelo por el tránsito frecuente de maquinaria y vehículos durante la implantación del proyecto, posible afectación a sus características químicas por la contaminación de hidrocarburos dentro y fuera del sitio del proyecto. Dichas actividades sin control, producen un deterioro en este factor, incrementando la susceptibilidad del suelo a la contaminación por residuos peligrosos, aguas residuales, así como la pérdida del mismo por la acción del aire, así como de su productividad.

Así mismo, se debe de considerar la posibilidad de que en caso de no llevarse a cabo medidas preventivas y de mitigación, el promovente podría deteriorar el componente suelo por el desmonte, despalme, excavación, banqueo y extracción de materiales pétreos y disposición inadecuada de los residuos generados.

En lo que respecta a la hidrología, durante las etapas del proyecto se podría presentar contaminación a los escurrimientos temporales por el manejo inadecuado de hidrocarburos, así como la generación de los residuos sólidos y materiales que pudieran llegar a los escurrimientos superficiales (aun cuando sean intermitentes) y cuerpos de agua, lo que ocasionaría suspensión de partículas, afectación directa a la calidad del agua y una eventual, aunque limitada, contaminación del agua subterránea por posible infiltración a los acuíferos.

Además, tomando en consideración que no existiese ninguna regulación ambiental o no se lleguen a aplicar medidas ambientales preventivas, el consumo del recurso agua requerida para el desarrollo del proyecto provocaría aumento en el consumo diario y favorecería a la contaminación del componente por los residuos generados.

En cuanto al factor fauna, la afectación se centraría principalmente en aquellas especies de lento desplazamiento y de movilidad restringida. Dicha afectación se presentaría en diversidad y abundancia, por llevar a cabo cacería, captura, consumo, así como atropellamiento durante las actividades de transporte, destrucción de nidos por afectación a la vegetación aledaña, modificación de hábitat, generación de fauna nociva por incremento excesivo de residuos sólidos y muerte de animales por las actividades de la maquinaria y equipo.

Sin la aplicación de medidas preventivas, el paisaje temporal estaría dominado por la presencia de maquinaria y vehículos en mal estado, transitando por los caminos de acceso, así como la panorámica del sitio del proyecto, además de personas ajenas al lugar, incrementando la generación de residuos y de materiales esparcidos dentro y fuera del área de influencia del proyecto, afectación a la flora y fauna silvestre y contaminación del suelo por hidrocarburos; todo lo anterior deteriorando en gran medida la calidad visual del sitio donde se desarrollará el Proyecto, afectando de manera directa e indirecta a los factores ambientales.

### 7.1.3. Pronostico del escenario con el proyecto y con medidas de mitigación

Con la operación del proyecto como en cualquier proyecto minero se tendrán algunos impactos negativos al ambiente que ya se han descrito en apartados anteriores, sin embargo, ninguno de ellos ha sido considerado como crítico o que ponga en riesgo la estabilidad de algún factor ambiental o su interrelación entre ellos.

El escenario ambiental modificado no afecta o pone en riesgo la permanencia de alguno de los elementos ambientales, ni en el tiempo, ni en el espacio del futuro previsible.

Si bien es cierto que el sistema ambiental no se compromete dada la magnificencia del entorno, el cambio a nivel del predio es a nivel muy puntual directamente en la zona del proyecto. En suma, se tiene que las afectaciones en los elementos, de desarrollarse tal y como están concebidas en el proyecto evaluado y con las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como la restauración del sitio, podrán permitir la coexistencia del proyecto, sin afectar de manera significativa las dinámicas que permiten la existencia de los ecosistemas que ocurren en la zona y limitar su trascendencia como elemento de cambio exclusivamente al espacio donde se pretende realizar la extracción del material

Tabla 111. Análisis del escenario por componente ambiental.

Componente ambiental	Situación actual	Situación esperada
Clima	Componente de carácter regional que se caracteriza por una estación cálida bien definida	No se espera un mayor cambio a la situación actual, por ser un Proyecto muy puntual. No se esperan cambios en las temperaturas promedio ni en los regímenes de precipitación.
Suelo	A pesar de que el sitio mantiene perturbación forestal, no existe pérdida de suelo, ni problemas de erosión en el sitio, debido a la composición rocosa del suelo.	Con el adecuado seguimiento e implementación del plan de aprovechamiento, se espera que no se presenten procesos de erosión.
Hidrología	No existen acuíferos importantes en el sitio. Sin embargo se tiene la influencia a manera de escurrimiento temporal del arroyo La Cumbre.	No se afectará un área de recarga de mantos acuíferos, y los escurrimientos temporales intermitentes habrán de canalizarse por la red de drenaje del banco. Se implementarán obras de conservación de suelo y agua en el sitio.
Vegetación	En el sitio del Proyecto, la vegetación ha sufrido algunos cambios en su composición florística, por lo que se tiene poca diversidad de especies y dominancia especialmente.	Se afectará parcialmente el área del predio, por lo que se deberá tener cuidado de la protección de áreas arboladas aledañas. Además de implementar un programa de reforestación del área afectada.
Fauna	Actualmente se tienen las condiciones ecológicas para el desarrollo de especies de fauna de talla menor, a pesar de las actividades antropogénicas cercanas al sitio.	La extracción de material, impactará de manera directa en las madrigueras del sitio, sin embargo existen zonas aledañas que pueden funcionar como áreas protectoras de refugio de fauna.
Población	Al no existir las condiciones necesarias para el aprovechamiento de estas tierras, no se tienen asentamientos humanos cercanos del sitio.	Al aprovechar el sitio, perjudica la vegetación solo del sitio del aprovechamiento y limita continuar con los desmontes en la zona.
Economía	La economía de la región se basa exclusivamente en las actividades forestal, agropecuaria y minera.	La puesta en marcha de este Proyecto. Repercutirá de manera importante siendo una fuente de empleo e ingreso en la región.



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

Escala, S.A. de C.V.

## 7.2. Programa de vigilancia ambiental

### Objetivos del Programa

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente Manifestación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

### Acciones del Programa de Vigilancia Ambiental

Tabla 112. Acciones del Programa de Vigilancia Ambiental.

Acción	Indicador	Frecuencia	Valor umbral	Posibles medidas complementarias
Eliminar sólo el arbolado estrictamente necesario	Visual	Continua, conforme el avance del aprovechamiento	Derribo no contemplado	Acciones de restauración inmediata
Realizar un programa de restauración del sitio	Realización de trabajos	Época de lluvias posterior a la conclusión de una terraza	Cumplimiento del 100% del Programa	Cumplir con el programa
Apoyo a la prevención de incendios forestales	Realización de trabajos	Continua en época de sequía	Cumplimiento al 100%	Reporte del responsable técnico
Rescate de especies en estatus de protección	Reproducción y plantación	Continua año 1	Cumplimiento al 100%	Requerimiento al promotor
Utilización de capa fértil	Visual	Al final de la construcción de la terraza	Falta de material	Conseguir material edáfico de otro sitio
Implementación correcta del plan de explotación	Visual	Continua	Presencia de deslaves e inestabilidad de taludes	Requerimiento al promotor Revisión del plan
Canalización de aguas superficiales	Formación de cárcavas y socavaciones	Continua	Presencia de sedimentos	Reporte del responsable técnico
Construcción de obras de conservación de suelo y agua	Realización de trabajos	De acuerdo al calendario	Cumplimiento al 100%	Requerimiento
Evitar la captura y/o cacería en el sitio del Proyecto	Reporte de la población	Continua	Indicios de captura o cacería	Reporte del responsable técnico
Mitigar el riesgo de atropello de fauna	Numero de atropellos	Continua	Evidencia de animales atropellados	Medidas adicionales
Control de emisiones sonoras	Molestias	Continua	Cumplimiento al 100%	Revisión de maquinaria
Establecimiento de depósitos de basura	Visual	Inicio de operaciones y continua	Presencia de basura	Instalación de depósito
Establecimiento de depósitos para aceites y grasas	Visual	Inicio de operaciones y continua	Presencia de residuos tóxicos	Instalación de depósito



### 7.3. Conclusiones

Si bien una explotación minera genera cierto grado de impacto ambiental, ya que modifica las condiciones originales de la naturaleza, es importante considerar la necesidad de material para la industria de la construcción de la región y los beneficios que conlleva la obra, por lo que tomando en cuenta la magnitud del proyecto se considera como baja y sus efectos muy puntuales, además de considerar que el sitio se encuentra en una zona de importancia ecológica alta pero con una prioridad de atención baja.

Considerando realizar correctamente las medidas de prevención, tanto a corto como a mediano plazo, llevando un control que garantice el buen desarrollo de la actividad, el impacto ambiental que se pudiera dar es mínimo.

Existe el beneficio económico para las localidades aledañas, al constituirse como fuente de ingreso que permita el desarrollo comunitario y de las familias.

De manera global las ventajas asociadas al proyecto son las siguientes:

- *En el aspecto ambiental.* Una zona natural de poco interés para las actividades primarias, sobre todo forestales y agrícolas y el cambio de uso de suelo forestal representará solo una parte del predio, teniendo el resto de la superficie para el acondicionamiento de un mejor estado físico debido a la conservación del área.
- *En el ámbito socio-económico.* Por su ubicación y características, el banco cuenta con la ventaja de la demanda que requiere la industria de la construcción, por lo que su ejecución genera una importante creación de fuentes de empleo y la derrama económica segura para el suministro del material ya asegurada.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto presenta congruencia con los distintos factores, por lo que cuenta con alta factibilidad para la utilización más intensiva de los usos y destinos propuestos.

Las actividades a realizar cumplirán con todos los requisitos establecidos en las leyes, normas, reglamentos y programas aplicables.

Finalmente, al realizar un análisis costo - beneficio ambiental, se puede concluir que los impactos ambientales que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socio-económico de la región, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.

## CAPÍTULO 8

# Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

### 8.1. Formatos de presentación

Se entrega ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, asimismo todo el estudio se presenta grabado en formato de lectura óptico, incluyendo imágenes, planos e información total del estudio, mismo que es presentado en formato WORD y respaldado en formato PDF.

#### 8.1.1. Planos definitivos

Los planos definitivos del proyecto, se presentan en forma de anexo en el impreso de la *Manifestación de Impacto Ambiental* y grabado en formato de lectura óptico; conteniendo: el título, el número o clave de identificación, los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó, la fecha de elaboración, la nomenclatura y simbología aplicadas, coordenadas geográficas, la escala y orientación, a una escala que permite apreciar los detalles del Proyecto.

#### 8.1.2. Fotografías

Véase anexo fotográfico del presente estudio.

#### 8.1.3. Videos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto no se requirió de la elaboración de un video, por lo tanto este apartado no aplica.

#### 8.1.4. Listas de flora y fauna

Las listas de flora y fauna se encuentran incluidas en el Capítulo 4 del estudio y en el apartado de anexos del disco compacto; incluyen nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad y estatus de conservación.

### 8.2. Otros anexos

Documentación del promovente, evidencia documental de la legal posesión del predio y anexo planos.

### 8.3. Glosario de términos

- *Acuífero*.- Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.
- *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 LGEEPA.



- *Autoridades.*- Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones.
- *Beneficioso o perjudicial.*- Positivo o negativo.
- *Biodiversidad.*- Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.
- *Cambio de uso de suelo.*- Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
- *Capa superficial de suelo.*- El material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad a partir de la superficie en donde se realizan actividades de explotación. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo y de las acciones contempladas en la restauración.
- *Componentes ambientales críticos.*- Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- *Componentes ambientales relevantes.*- Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones Proyecto-ambiente previstas.
- *Construcción de caminos de acceso.*- Consiste en la creación de tramos nuevos de caminos.
- *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.
- *Desequilibrio grave.*- Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- *Duración.*- El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- *Especies de difícil regeneración.*- Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- *Impacto ambiental.*- Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- *Impacto ambiental acumulativo.*- El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- *Impacto ambiental residual.*- El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- *Impacto ambiental significativo o relevante.*- Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obs-

- taculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- *Impacto ambiental sinérgico.*- Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
  - *Importancia.*- Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
    - a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
    - b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
    - c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
    - d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.
    - e. El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
  - *Indicador de impacto.*- Un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.
  - *Irreversible.*- Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
  - *Magnitud.*- Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
  - *Manifestación del impacto ambiental.*- El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
  - *Medidas de compensación.*- Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un Proyecto, ayudando así a establecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del Proyecto.
  - *Medidas de prevención.*- Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
  - *Medidas de mitigación.*- Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el efecto 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 las etapas.
  - *Naturaleza del impacto.*- Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
  - *Ordenamiento ecológico.*- El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
  - *Patio de maniobras.*- Área exterior ubicada en la entrada de un pozo, en la que se instala la maquinaria y equipo necesario para la ejecución de la obra.
  - *Predio.*- Unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o ser parte de ellos.
  - *Prestadores de servicios.*- Las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, proporcionen servicios inherentes a la operación.
  - *Recurso natural.*- El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.



Escala, S.A. de C.V.

- *Región ecológica.*- La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.
- *Reversibilidad.*- Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- *Rehabilitación de caminos.*- Se refiere sólo a la restitución de los caminos existentes, de forma que sean transitables. No incluye ampliación ni apertura.
- *Reforestación.*- Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.
- *Restauración forestal.*- El conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.
- *Sistema ambiental.*- Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el Proyecto.
- *Superficie del sitio del Proyecto.*- La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos – marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del Proyecto.
- *Urgencia de aplicación de medidas de mitigación.*- Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
- *Vegetación natural.*- Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociados.

### **8.3. Fuentes bibliográficas**

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Segunda edición. Instituto de Ecología, A.C./Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arismendi, M. et al, Avifauna de la Región de Chamela, Jalisco 1990. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. 2014, Colibríes de México y Norteamérica. CONABIO, México. 160pp.
- Arriaga Cabrera, L. (2009). Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONA-BIO).
- Arriaga, M.V. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL. 1ª. Edición. UNAM. México D.F. 219 p.
- Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit. (2002). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, estado de Nayarit.
- Bojórquez, T. L.A. y Ortega, R.A. 1988. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental, Conceptos y Metodología. Centro de Investigaciones de Baja California Sur, A.C. La Paz, B.C.S.
- Bolaños F. 1990. El Impacto Biológico. Problema Ambiental Contemporáneo. Coordinación General de Estudios de Posgrado. Instituto De Biología. UNAM.
- Canter, L. 2000. Manual de Evaluación del Impacto Ambiental. Mc Graw Hill.
- Ceballos G. y Miranda A., Los Mamíferos de Chámela, Jalisco. manual de Campo., 1986. México, UNAM.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General

Banco de materiales pétreos "Ejido Bucerías"

- Ceballos, G. y García, A. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala A.C.-Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds). (2010). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Fondo de Cultura Económica, CONABIO. México, D.F. ISBN 970-9000-38-1.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2002). Regiones Marinas Prioritarias de México.
- Conesa, V. – Vítora. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª Edición. Editorial Mundi-Prensa.
- CONABIO, Guía de Aves Canoras y de ornato, INE, México 1997.
- CONAFOR 2015. Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal. 130 p.
- Cruz R., Et al, Actividades de manejo de la UMA "Vivero de mangle El Salado" en el ANP estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco, México. Memorias del II Taller sobre la Problemática de los Ecosistemas de Manglar. Puerto Vallarta, Jalisco. 26-29 de octubre del 2005
- David Cibrián Tovar 1995.- Insectos Forestales de México, UACH. Chapingo, México.
- FAO. (1994). Erosion de suelos en America Latina. Santiago de Chile: FAO.
- Frank Mc Cann, Salvador Hernández Vázquez, Jaime Torres Guerrero. (2014). Guía de las Aves más comunes del Estero. Puerto Vallarta, Jalisco: ANP zona de conservación ecológica Estero El Salado.
- National Geographic "National Geographic Field Guide to Birds of North America", 1999. National Geographic Society.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que establece Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. 1968. Arboles Tropicales de México. Manual para la Identificación de Especies.
- Peterson Roger Tory. Chalif Edward L. Aves de México. Guía de campo. -Editorial. Diana. México
- Petr Myska. (2013). Viva Natura guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental. Puerto Vallarta, Jalisco: CONABIO.
- Ralph C. Hawley & David M. Smith, 1980. Silvicultura práctica. Ed. Omega S.A. de C. V.
- Ramírez P.; López W. R.; Mudespacher C.; Lira I., Catalogo de los Mamíferos terrestres nativos de México, Trillas, México 1982.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México DF.
- Sáenz, D.C. 2008. Guía de Reptiles y Anfibios de Arcediano. CEA-Jalisco.
- Sahagún y colaboradores. Guía de campo de los árboles tropicales de la Barranca del Río Santiago en Jalisco, México.
- SEMARNAP. Evaluación de la reforestación. Guía técnica del evaluador No 64. México D.F. 37 p.
- SEP, 1982. Producción forestal. Manuales para la producción agropecuaria. Primera edición 1982. Ed. Trillas. México D.F. 134 p.
- Sergio Guerrero, José Luis Navarrete-Heredia, Sergio Honorio Contreras Rodríguez. (2014). Biodiversidad del Estero El Salado. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.
- T. Schreuder y Colaboradores. 2006.- Técnicas Estadísticas para Muestreo y Monitoreo de Recursos Naturales- Universidad Autónoma Chapingo, Mexico D.F. 151 p.
- Villarreal, Q.J.A. 1993. Botánica forestal. 2ª. edición. Ed. Trillas. México D.F. 151 p.



Escala, S.A. de C.V.

## Especialistas en Calidad Ambiental y Laboral, S. A. de C. V.

*Sistemas de Gestión para la Calidad Ambiental y el Desempeño Empresarial*

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”

### ***Páginas web***

[maps.iucnredlist.org/index.html](https://maps.iucnredlist.org/index.html)

[www.itis.gov](http://www.itis.gov)

<https://www.naturalista.mx>

<http://enciclovida.mx/>



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad General  
**Banco de materiales pétreos “Ejido Bucerías”**